NATUREN

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM

REDIGERT AV

JENS HOLMBOE

MED BISTAND AV

AUG. BRINKMANN, BJØRN HELLAND-HANSEN, CARL FRED. KOLDERUP

1919

FEMTE RÆKKE, TREDIE AARGANG

(43DE AARGANG)

SMITHSONIAN INSTITUTION

272300

U. S. NATIONAL MUSEUM.

BERGEN

JOHN GRIEG

KJØBENHAVN

LEHMANN & STAGE

A.S. John Griegs boktrykkeri.

Indholdsfortegnelse.

(»Smaastykker« under streken).

Zoologi, antropologi og lægevidenskap.

Side

Andersson, Gunnar: Det stora torskfisket i Lofoten .. 38
Bernhoft-Osa, A.: Ein ny rugefugl for Vestlandet, grøn lauvsyngjar (*Phylloscopus sibilator*, Bechst.) 291
Johnsen, Sigurd: Litt om vore krybdyr og padder 295
Lie-Pettersen, O. J.: Munken 161
Møller-Sørensen, Aage: Nogle nyere Undersøgelser over Kønskirtlernes indre Sekretion 104
Sund, Oscar: Lofottorsken 56

Bernhoft-Osa, A.: Trelerka 189
— Tritaa-spetta funni paa Voss 319
Christie, W.: Nogen trækfugles ankomst til Hedemarken 1913—19 381
C. D.: To store hvepsebol 89
Havnø, Edvard J.: Lattermaasen 160
Holmboe, F. V.: Gram og andet fælsligt 369
— Hugorm og gris.. 380
Klaveness, Thoralv: Hvorledes gjøken lægger egg 256
Lie-Pettersen, O. J.: Trækfuglenes ankomst til Bergen og Voss vaaren 1917 30
— Naar reiser linerlen? 88
— Kaalmøllet 159
— Skrubtussens overvintring 191
— Myrriksen (*Ortygometra porzana*) i Bergen 316
— Eggetallet i omlagte trostekuld sommeren 1919 316
— Parringsspillet hos linerlen 370

Side
Reusch, Hans: Røskat og spiker 90
Schjelderup-Ebbe, Thorleif: Fuglestener hos gaardhønen 159

Botanik.

Holmboe, Jens: Verdenskrigen og Europas plantevekst 16
J. H.: Bakterien paa »dødspilene« ved hvalfangsten i Skogsvaag 362
Jørgensen, E.: Litt om *Ceratium tripos*, en almindelig planktonorganisme, og dens variationsevne 350
Lynge, Bernt: Cycadéerne 143
Resvoll-Holmsen, Hanna: Om birkens, furuens og granens samfund og deres betydning i vort lands husholdning 130, 174

Alme, Ole G.: En underlig grantop 318
Anonym: En søt plante *(Stevia Rebaudiana)* 380
J. H.: Sphagnum-mose til kirurgisk bruk 31
Hagem, Oscar: Bidrag til Ryfylkes flora.. 382
Holmboe, F. V.: Troldhæg *(Rhamnus Frangula)* som folkemedicin 319
Selland, S. K.: Bidrag til Hardangers vinterflora 88
Øyen, P. A.: *Salix polaris* Wahlenb. 190
— *Hippophaës rhamnoides* fra en kalktuf i det sydlige Norge 372

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Holtedahl, Olaf: Om fordelingen av land og hav i det nordatlantisk-arktiske omraade i jordens oldtid 73, 119
— Nutidens anskuelser om jordskorpebevægelsernes aarsaker 266
Reusch, Hans: Kaldvellas dal og et vand uten avløp 219
Suleng, Henrik: Spaltedannelser og yngre eruptiver i Arendal—Grimstad-trakten 288
Øyen, P. A.: Norske kalktufforekomster 222

Side
Falck-Muus, Rolf: Fra Norsk Geologisk Forening 90, 157, 248
311, 375
— Molybdænforekomster og stedsnavne 189
Reusch, Hans: Tilderfaldet 94
Øyen, P. A.: *Salix polaris* Wahlenb. 190
— Nogen avvikende kalkavleiringer 317
— *Hippophaës rhamnoides* fra en kalktuf i det sydlige Norge 372

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Henrichsen, S.: En gammel fysisk-kemisk forening 97
— Om maaling av høie temperaturer 196

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Bjerknes, V.: Veirforutsigelser 3
— Om forutsigelse av regn 321
Dons, Carl: Litt om sneskavler 137
Magelssen, A.: Perioder i lufttemperaturen og solvirksomheten 279
Schroeter, I. Fr.: Kometer i 1918 347

C. D.: To eiendommelige regnbuer 92
Hennig, R.: Hvilket sted paa jorden har den største nedbør? 95
Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge 32, 96, 160, 192
256, 320, 384

Artikler av blandet indhold.

Alsaker-Nøstdahl, S.: Fra tallenes verden. 182, 215
Bjerknes, Vilhelm: Lord Rayleigh 257
Brinkmann, August: Ernst Haeckel 193
Henrichsen, S.: En gammel fysisk-kemisk forening 97
Holmboe, Jens: Baard Kaalaas. 33
Münster, T.: Hans Jakob Sparre Schneider. 1
Wille, N.: Simon Schwendener 259

Side
Leegaard, M.: Forsøk med »ønskekvist« 371
Redaktionen: Konservator J. Sparre Schneider 29
Schjelderup-Ebbe, Th.: Fra tallenes verden 382

Bokanmeldelser.

Andersson, Gunnar: Vårt dagliga bröd (Jens Holmboe) . . 244
Forhandlinger ved de skandinaviske naturforskeres 16de møte i Kristiania den 10de—15de juli 1916 (J. H.) 243
Hofsten, Nils von: Ärftlighetslära (August Brinkmann) . . 248
Huitfeldt-Kaas, Hartvig: Mjøsens fisker og fiskerier (Sigurd Johnsen) 239
— Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge med et tillæg om krebsen (Sigurd Johnsen) 304
Klinckowstroem, Carl v.: Neues von der Wünschelrute (Hans Reusch) 368
Korsmo, E.: Ugræsplanter (Jens Holmboe) 242
Lindman, C. A. M.: Svensk fanerogamflora (Jens Holmboe) 87
Nordenskjöld, Otto: Polarnaturen (Hans Reusch) 309
Schreiner, K. E. og Schreiner, A.: Menneskeorganismen. II. (August Brinkmann) 367
Skottsberg, Carl: Till Robinson-ön og världens ände (Jens Holmboe) 244
Suess, Ed.: La face de la terre (R.) 368

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 1 — 43de aargang - 1919 — Januar

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

T. MÜNSTER: Hans Jakob Sparre Schneider 1
V. BJERKNES: Veirforutsigelse 3
JENS HOLMBOE: Verdenskrigen og Europas plantevekst 16
SMAASTYKKER: Konservator J. Sparre Schneider. — O. J. Lie-Pettersen: Trækfuglenes ankomst til Bergen og Voss vaaren 1917. — J. H.: Sphagnum-mose til kirurgisk bruk. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 29

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1919 sin 43 aargang (5te rækkes 3dje aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1918 er forhøiet til kr. 1500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

J. Sparre Schneider

Hans Jakob Sparre Schneider.

Av bergmester **T. Münster.**

Det var et stort tap for norsk zoologisk forskning, da konservator Schneider den 27. juli ifjor pludselig avgik ved døden paa hjemveien fra en videnskabelig reise. Han hadde for en del aar siden været svært nedfor, men var i de sidste aar kommet sig godt og var nu fuld av iver og arbeidskraft, da et hjerteslag endte hans liv.

Schneider var født i Aasnes i Solør den 11. februar 1853. Hans forældre, dr. Andreas Schneider og frue, f. Sparre, flyttet senere til Næs jernverk, hvor doktoren var verkslæge. Allerede her vaktes hans zoologiske interesser og han talte ofte om det indtryk, som gamle Aall's samlinger — senere erhvervet av universitetet — hadde gjort paa ham. Efter farens tidlige død tilbragte han de sidste barneaar i huset hos sin morfar, krigskommissær Sparre i Bergen. Han hørte her til en liten kreds av interessert ungdom, hvorav flere senere blev kjendte videnskapsmænd, som professor Alf Torp, dr. Leonhard Stejneger, universitetsbibliotekar Kjær m. fl., og samlivet med disse har vistnok bidraget væsentlig til at faa ham ind paa den videnskabelige bane.

Efter eksamen artium i 1871 begyndte han at studere medicin, men gik snart over til realia og kastet sig over zoologien, særlig insekterne. Han begyndte allerede nu at foreta entomologiske reiser, og fik bl. a. ogsaa det hverv efter Siebke's død at fortsætte hans »Enumeratio insectorum Norvegicorum«, hvis 3dje del (sommerfuglene) blev utgit av Schneider i 1876, samt 4de (diptera) og 5te (hymenoptera I) blev utgit i henholdsvis 1877 og 1880. Nogen eksamen tok

Schneider aldrig, ti før han naadde saa langt, fik han tilbud om at bli konservator ved Tromsø nyoprettede museum og flyttet allerede i 1877 dit, hvor han holdt ut til sin død.

Skjønt han flere ganger hadde tilbud om at komme sydover, foretrak han at bli nordpaa, hvor han syntes han fandt de største opgaver for sit arbeide. Hans navn vil for altid være knyttet til norsk arktisk forskning, som pioneren, banebryteren, den som først tok op til planmæssig bearbeidelse det hittil saa godt som ukjendte dyreliv, saaledes som kun den kan gjøre, som bor paa stedet og til alle aarets tider kan gjøre sine iagttagelser der. Han bereiste i denne tid størstedelen av det arktiske Norge og sammenbragte herfra udmerkede samlinger, især insekter, særlig sommerfugler og biller. I en talrik række avhandlinger, saavel lokalfaunaer som mere omfattende arbeider, har han nedlagt resultatet herav. Specielt maa fremhæves, at han for de nævnte insektgrupper har git os en lokalfauna for vort østligste, eiendommeligste distrikt, Sydvaranger. Han hadde paabegyndt en lignende publikation for Maalselvens vedkommende, hvorav 1ste del (billerne) allerede er utkommet, men det er uvisst om der av hans notater vil kunne utarbeides en 2del del om sommerfuglene.

Ved siden av sit forskningsarbeide ute i naturen hadde Schneider bestyrelsen av Tromsø museums zoologiske avdeling. Han har i virkeligheten skapt dette verdens nordligste museum og gjort det til, hvad det nu er, et saavel ved skjønhet som rigdom like udmerket museum for udelukkende arktisk fauna, høit skattet av alle kyndige. Han var klar over, at skulde dette museum være noget, maatte det indskrænke sig til alene at omfatte det arktiske omraade, og holdt sig ogsaa strengt hertil, idet han dog for fuldstændighets skyld medtok repræsentanter for tilgrænsende lande og øgrupper, som Grønland, Spitsbergen, Nowaja-Zemlja etc. Museets insektsamlinger fra det arktiske omraade er de fuldstændigste som findes.

Schneider var medlem av Kristiania Videnskapsselskap siden 1887, desuten av de entomologiske foreninger i Stockholm og Stettin, »pro flora et fauna Fennica« m. fl. Han var ridder av St. Olaf, og flere for videnskapen nye insektarter bærer hans navn.

Schneider var avholdt av alle, som kom i berøring med

ham; hans lune væsen, varme kunstneriske temperament og skarpe naturiagttagelse gjorde ham til den bedste ven og reisefælle, og utallige er de gode minder vi hans venner har fra samværet i daglig liv hjemme og ute i naturen, fra de smaa turer og paa de lange ekspeditioner i Finmarkens ødemarker.

Veirforutsigelse.

(Foredrag ved Geofysikermøtet i Gøteborg 28. august 1918).

Av V. **Bjerknes.**

Det er mulig at der kan findes flere veier frem til løsningen av problemet om en tilfredsstillende praktisk veirvarsling. Det er tænkelig at der blandt disse ogsaa kan findes bekvemme veier, som fører forbi eller utenom det strenge krav om fuld forstaaelse av de fænomener hvis utvikling man skal forutsi. For saadanne veier har jeg for min personlige del ingen interesse. Jeg interesserer mig kun for den vei, som fører ret frem gjennem det ubønhørlige krav om den fulde forstaaelse.

Om denne vei er besværlig, saa har man i hvert fald en sikker ledetraad. Grundtanken er denne: Alle atmosfæriske processer forløper efter fysikens love, først og fremst mekanikens og termodynamikens. Al nødvendig viden for at bestemme fremtidens veir sitter vi derfor i virkeligheten inde med. Den er nedlagt i mekanikens og termodynamikens ligninger, eller almindeligere i fysikens ligninger. Disse indeholder svar paa ethvert spørsmaal om fremtidens veir, naar kun iagttagelserne gir os de konkrete data som vi skal regne med. Opgaven om at bestemme fremtidens veir kan derfor reduceres til løsningen av to specielle opgaver: 1. Den praktiske, tilveiebringelsen av de nødvendige konkrete data gjennem observationer. 2. Den teoretiske, at utarbeide metoderne for at bringe den i ligningerne nedlagte viden i anvendelse paa observationerne.

Stiller vi opgaven i dens mest tilspidsede form som en matematisk opgave, saa har vi ikke noget haab om at se den

løst i nogen overskuelig fremtid. Men overfører vi den i mere praktiske former, saa vil det vise sig, at fremmarschlinjen mot det fjerne maal at løse denne opgave simpelt hen er den konsekvente fortsættelse av den vei meteorologerne slog ind paa, da de la synoptiske karter til grund for studiet av de atmosfæriske processer, paa disse karter fandt den bariske vindlov o. s. v. Vi behøver derfor ikke at tvile paa, at vi paa denne vei vil komme frem til resultater som gir utvidet forstaaelse og derigjennem vil virke tilbake paa den meteorologiske praksis.

Til en viss grad har dette ogsaa begyndt at bekræfte sig. Tanken paa at gripe direkte ind i den meteorologiske praksis laa mig dog endnu for faa maaneder siden ganske fjern. Men da den kritiske tid kom, da alt som kunde gjøres til bedste for jordbruket blev bydende pligt, kom jeg i tvil om jeg hadde ret til at holde mig tilbake. Set fra mine teoretiske arbeiders standpunkt var tiden ikke paa langt nær moden, og de ydre forhold hvorunder indgrepet skulde ske var saa ugunstige som mulig. Det gjaldt veirvarsling i det vestlandske Norge, hvor man selv i fredstid ikke har vovet sig paa opgaven, og hvor nu i krigstid desuten d e t manglet, som efter al meteorologisk erfaring i vore lande skulde være det vigtigste, nemlig telegrammerne fra vest, fra de Britiske øer, Færøerne og Island.

Hvad der desuagtet gav mig haab, var enkelte av vore nyeste resultater.

Et uundgaaelig krav, naar man vil frem paa den strengt teoretiske vei, er at man tar fuldt ut i betragtning alle de variable, som indgaar i de ligninger paa hvilke løsningen av problemet grundes. En variabel som ikke længer kan staa i skyggen som hittil er da vinden. Den har hos meteorologerne endnu ikke naadd frem til synoptisk fremstilling. Denne fremstilling er nu git ved strømlinje- og vindstyrkekarter. Strømlinjekarterne viste sig at ha en række interessante eiendommeligheter, som maatte diskuteres. Blandt disse traadte straks i forgrunden det vi nu kalder konvergens- og divergenslinjer, d. v. s. linjer til hvilke vinden strømmer ind fra begge sider, eller linjer fra hvilke vinden stømmer ut til begge sider. De blev fundet allerede paa de første strømlinjekarter, som

blev tegnet i Stockholm i begyndelsen av dette aarhundrede av min daværende assistent J. W. Sandström. Siden har de været gjenstand for vor stigende opmerksomhet, og fremfor alt nu i det sidste, efterat det var lykkedes en av mine nuværende medarbeidere at utlede loven for disse linjers forplantning som en konsekvens av den almindelige sætning om hvirveldannelse.[1]) I kvalitativ form lyder denne lov simpelt hen saa: En konvergenslinje vil altid bevæge sig mot høire, en divergenslinje mot venstre for en iagttager som ser i vindretningen. Bevægelsen vil foregaa med en hastighet som for hovedleddets vedkommende kan bestemmes ved utmaaling av »divergens« og »hvirvel« i linjernes nærmeste omgivelser.

For at prøve disse resultater maatte observationer fra et meget tæt observationsnet bearbeides. Iagttagelser blev derfor samlet fra de klimatologiske stationer av anden og tredje klasse i de skandinaviske lande, fra fyrvogternes journaler, o. s. v. Karterne bekræftet loven med den nøiagtighetsgrad som kunde naaes. Tilstrækkelig nøiagtighet for en skarp kvantitativ prøve gav de dog endnu ikke. Men til gjengjæld lot de en vigtig empirisk lov træde frem med fuld skarphet: Til enhver cyklon, som ikke er stationær, men forplanter sig, hører to karakteristiske konvergenslinjer (fig. 1). Begge kommer ind fra cyklonbanens høire side. Den ene kommer næsten lodret. Den anden derimot smyger sig stadig tættere ind til cyklonbanen jo mere den nærmer sig cykloncentret, og synes i selve centret at ha fælles tangent med denne bane. Saafremt man derfor har tilstrækkelig tæt med observationer til at kunne tegne denne linje helt ind til cykloncentret, saa vil den vise os cyklonens øieblikkelige forplantningsretning. Vi kan kalde den cyklonens styrelinje. Samtidig burde det paa et tilstrækkelig nøiagtig kart være mulig ved enkle utmaalinger omkring den ene eller anden av de to linjer at bestemme den fart hvormed cyklonen gaar frem i den fundne retning.

De to konvergenslinjers betydning fremtræder yderligere,

---

[1]) J. Bjerknes: Ueber die Fortbewegung der Konvergenz- und Divergenzlinien. Meteorologische Zeitschrift 1917.

naar man tar i betragtning deres termiske egenskaper. Det viser sig at den varme luft, som tilføres cyklonen og meddeler den energi, strømmer ind i sektoren mellem de to linjer. Under det cykloniske systems forplantning kommer derved styrelinjen til at markere fronten av en varm, og den anden konvergenslinje fronten av en kold bølge.

Hermed følger atter vigtige meteorologiske egenskaper. Den kolde bølge, som i regelen er skarpere markert end den varme, ledsages av heftig regn. Dette falder fra den varme luft der løftes op av den fremskridende kolde luftkile. Det kommer ofte som tordenbyger med heftige vindstøt, og i virke-

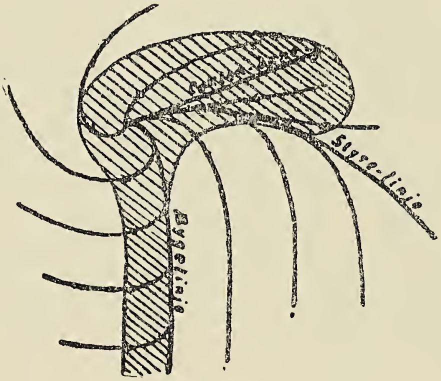


Fig. 1.

ligheten danner denne konvergenslinje rygraden i den b y g e l i n j e som man længe har kjendt som en hyppig ledsager av cykloner. Ogsaa med styrelinjen følger regn, i hvert fald tilstrækkelig nær cykloncentret. Dog har dette regn ikke samme karakter av heftige byger. Det falder ikke bare efter, men ogsaa helt indtil 200 km. eller mere foran linjen. Dette regn foran linjen falder fra den varme luft som glider opad det skraaplan som begrænser den underliggende kolde luftkilde, der feies væk under det cykloniske systems forplantning.

Aabenbart staar vi her ved begyndelsen til en cyklonteori som blir at grundlægge paa virkelig kjendskap til fænomenerne. Men det er en praktisk side av saken som interesserer os idag.

At disse resultater vil vise sig praktisk nyttige for veir-

forutsigelserne indenfor et utstrakt observationsnet, hvor man faar cyklonen med begge dens to følehorn ind paa kartet, er klart. Men denne frie anvendelse paa et observationsnet av normal utstrækning kan vi først faa anledning til at prøve efter krigen. Nu gjælder det anvendelse paa et litet omraade, det vestenfjeldske Norge, hvis veir hovedsagelig bestemmes av cykloner som gaar frem utenfor det omraade som vi kan kontrollere ved vore observationer, og spørsmaalet er om vi

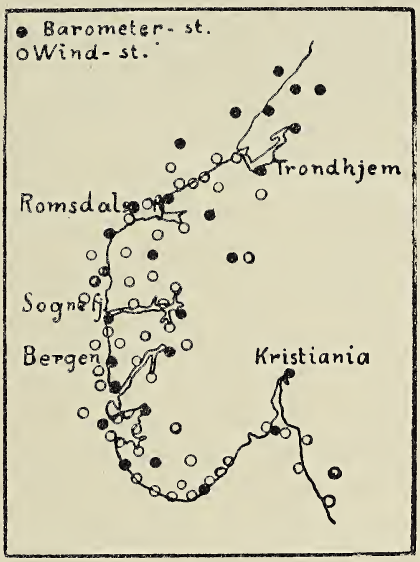


Fig. 2.

ikke i identificeringen av de forbifarende cykloners konvergenslinjer har et vigtig nyt middel, som kan støtte veirforutsigelserne under de vanskelige forhold.

Til indledende undersøkelse herav fik vi veirmeldinger fra marinens kystsignalstationer i det bergenske distrikt. Resultatet viste sig opmuntrende, og vi gik videre. Staten bevilget de nødvendige penger, og efterhaanden kom det observationsnet istand som sees paa fig. 2. Dets vigtigste eiendommelighet er, at det er langt tættere end noget net som hittil har været anvendt til veirforutsigelse. Dette er en conditio sine qua non, hvis man med sikkerhet skal kunne opdage og identificere konvergenslinjerne, og det er et skridt henimot det ideale krav fra teoriens standpunkt, som gaar ut paa at

et kontinuerlig billede av atmosfærens tilstand skal lægges til grund. Nettet kjendetegnes forøvrig ved to rækker barometerstationer, en yterst i skjærgaarden og en inderst i fjordbundene. Mellem dem har man et stort antal stationer som kun observerer vind og veir uten anvendelse av instrumenter. Paa de ytterste skjærgaardsstationer tages vindretningen meget skarpt, nemlig med omtrent 5 graders nøiagtighet ved hjælp av peileskiver.

Da nettet aldrig i sig selv kan bli tæt nok, maa hver station gi saa fuldstændige oplysninger som mulig, ikke bare om tilstanden paa observationsstedet, men ogsaa i dets omgivelser. Vore sedvanlige instrumenter, barometer o. s. v., kan selvfølgelig kun gi de maalte størrelser i et eneste punkt. Men iagttagelsen av det vi kalder veiret gir anledning til fuldstændigere meddelelser. Vore iagttagere er efterhaanden blit instruert til at melde ikke blot regn paa stedet, men ogsaa regn som falder inden synsvidde, med angivelse av den himmelegn hvor det sees. Videre angir de skydækket ikke blot efter de vedtagne klimatologiske regler, men tilføier ogsaa den himmelegn hvor skyerne eller de enkelte skyformer forekommer. Om hele himlen er skydækket, men kun en eneste stripe i horizonten klar, saa meldes den retning hvor det klare sees. Da man ved fuldstændig fri horizont kan se cirrusskyerne paa over 300 km., og de lavere skyer paa tilsvarende kortere, men dog betydelige avstande, vil man se at det ligger meget vel indenfor mulighetens grænser at indrette et observationsnet som gir meddelelse om himmelens utseende overalt indenfor observationsomraadet.

Fremfor alt er disse meddelelser om himmelens utseende vigtige fra de ytterste kyststationer. For her gjælder det observationsnettets utstrækning til det ytterste, ut over de utilgjængelige omraader. Men da melder spørsmaalet sig: hvad skal man speide efter ytterst ute i horizonten? Er himmelen som helhet skydækket, mens der viser sig en klar stripe ytterst i havbrynet, saa er det indlysende at meldingen om denne klare stripe er av største betydning. Men mere raadvild staar man om hvad der skal meldes paa klarveirsdage. For her at faa holdepunkter har jeg besøkt de fleste av vore kyststationer, og talt med den lokalkjendte befolkning. Det er

kjendt nok at fiskere og sjøfolk i mange tilfælder med stor sikkerhet kan forutsi kommende veir. Jeg har forsøkt at faa rede paa de merker de da lægger til grund. Det er ikke let at komme tilbunds. Aabenbart anvendes et kompleks av smaa tegn, og dertil spiller adskillig overtro ind. Men efterhaanden er enkelte faste holdepunkter kommet frem.

Naar det, som de sier, »trækker op« til uveir, ser man gjerne en mørk rand i horizonten. En lods ved Lindesnes gav mig den karakteristiske oplysning, at naar denne mørke rand rykket frem fra sydvest, vilde veiret bryte løs fra sydøst. Dette efterlater ingen tvil om randens betydning: den maa dannes av høie skyer som markerer enten cyklonen selv, eller en av dens konvergenslinjer. For naar disse nærmer sig fra sydvest, vil vinden blæse fra sydøst saasnart de er naadd frem.

Efter dette blev et antal kyststationer anmodet om at melde »optræk« naar disse tegn saaes. Meldingerne skulde snart vise sig nyttige og føre til et nyt fremskridt.

Selvfølgelig gjælder det at gaa forsigtig frem. Vore iagttagere er ikke videnskapsmænd, og vi, som ikke selv er fortrolige med fænomenerne, vet ikke hvilke observationer det lar sig gjøre at forlange. Da jeg imidlertid ved en senere anledning hørte vagtmanden paa en av vore stationer tale ganske liketil om randens høide over horizonten i grader, var næste skridt givet. Er randen skarp nok til at kunne omtales paa denne maate, saa maa man like godt kunne maale uveirets avstand. For det cirrusskikt, som set fra siden danner randen, vil ha sin overkant i omtrent 10,000 m. høide over havflaten, og dets avstand fra iagttageren vil da fremgaa likefrem av dets tilsyneladende høide over horizonten. Resultatet blev konstruktionen av denne avstandsmaaler (fig. 3). Den holdes

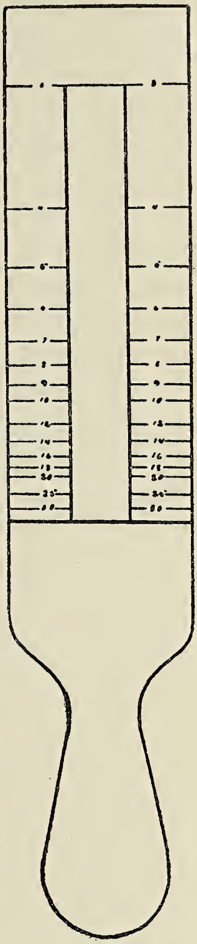


Fig. 3.

i 50 cm. avstand fra øiet, saa at den nederste delestrek falder sammen med horizonten. Tallet ved den delestrek som falder sammen med uveirsbankens øvre rand vil da gi denne bankes avstand i norske mil (en norsk mil = 10 km.). Peiler man saa fra tid til tid, dels retningen mot uveirsbanken, dels dens avstand, saa bør det være mulig at føre fuldstændig bestik over uveirets gang, og bestemme om det vil naa frem og til hvilken tid.

Apparatet fordeles nu paa vore kyststationer. Enkeltmeldinger om en uveirsbankes beliggenhet har allerede mere end en gang vist sig nyttige. Derimot er sammensatte meldinger, som tillike kunde gi uveirets kurs og fart, hittil endnu ikke indløpet.

Men hvor stort held man end kan ha med sig ved at speide paa denne maate ind over de utilgjængelige omraader, saa forblir forutsigelser for et forpoststrøk som det vestlandske Norge prekære. Først naar man kjender hele atmosfærens utgangstilstand er den fremtidige tilstand entydig bestemt i ethvert punkt til enhver tid. Og jo mere det omraade indsnevres for hvilket man kjender utgangstilstanden, desto mere indskrænkes ogsaa ikke blot det omraade for hvilket man paa rationelt grundlag kan stille prognoser, men ogsaa den tid for hvilke disse kan beholde sin gyldighet. Paa 6—8 timer kan godt en cyklon, som har ligget helt utenfor det omraade hvor dens uveirsbanke kunde peiles, naa ind til kysten. Dette paalægger os en vigtig indskrænkning: varslerne maa kun utstedes paa meget begrænset tid. Vi har valgt den korteste som endnu kan gjør nytte: paa grundlag av observationerne kl. 8 morgen varsles veiret for resten av dagen, og selv denne tid er egentlig længer end strengt tilladelig.

Jeg skal gi et par eksempler paa de strømlinjekarter som, i forbindelse med de tilhørende karter over tryk, temperatur, barometertendens o. s. v. lægges til grund for prognoserne.

Den 14de august om morgenen (8 a) har det begyndt at regne paa kysten mellem Bergen og Stadt (fig. 4). Samtidig var optræk meldt 180 km. vest for Smølen. Det gav en forlængelse av uveirsomraadet langt nordover havet. Aabenbart

nærmet sig altsaa et uveirsomraade av betydelig utstrækning. Barometret faldt sterkt fra Stadt og sydover, svakere paa Romsdalskysten. Det skulde nærmest tyde paa en cyklon med kurs sydover langs kysten. Den omstændighet at ingen konvergens-

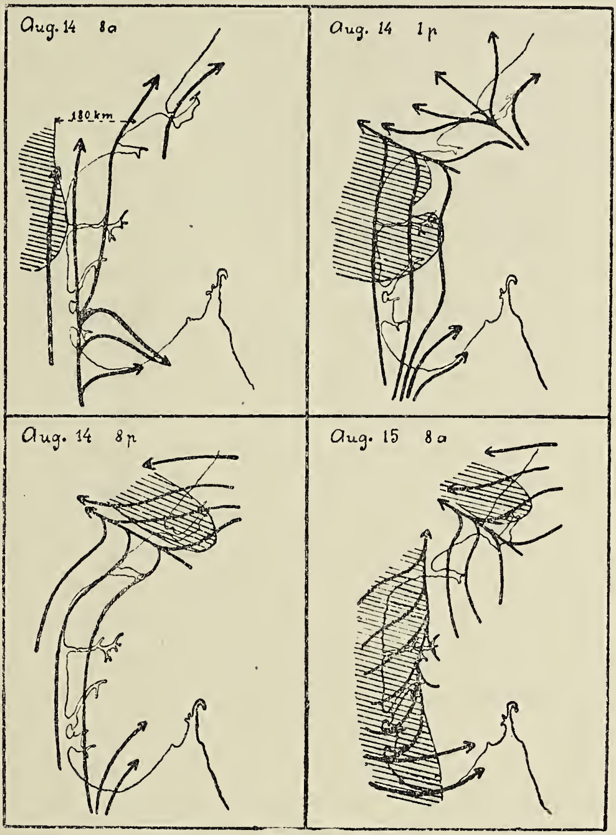


Fig. 4.

linje med sikkerhet kunde identificeres, syntes at peke i samme retning, idet ingen konvergenslinje forekommer paa venstre side av cyklonbanen.

Middagskartene (1 p) for samme dag viser fremdeles langsomt barometerfald paa Romsdalskysten, men meget sterkt fra Stadt til Skudesnes. Det synes fremdeles at peke i retning av at lavtryksomraadet bevæger sig sydover. Imidlertid viser vindkartet nu tydelig en konvergenslinje paa Romsdalskysten. Temperaturen er to-tre grader høiere bak denne linje end

foran, det er altsaa utvilsomt styrelinjen. Og efter dens beliggenhet bør cyklonen gaa mot øst, ikke mot syd. Hvad vil den nu gjøre, følge barometerfaldene eller styrelinjen?

Aftenkartet (8 p) viser at styrelinjen har forflyttet sig et godt stykke mot øst. Samtidig er dens karakter av styrelinje yderligere understreket derved at det regner fra skraaplanet foran den. Men i de forløpne timer har atter barometerfaldet været sterkere paa Bergenskysten end paa Romsdalskysten. Barografen i Bergen viste et yderst skarpt fald. Dette synes fremdeles at tyde paa at cyklonen vil ta den sydlige vei. Skal man nu tro paa barometerfaldene, eller skal man tro at cyklonen vil følge sin styrelinje?

Morgenkartet næste dag (aug. 15, 8 a) bringer svaret: Styrelinjen har fortsat sin vei uforstyrrelig mot øst, og nu har ogsaa bygelinjen vist sig paa kartet. Den har ligget parallel med vestkysten, og som følge av d e n s fremrykning mot øst, ikke som følge av nogen bevægelse av cyklonen mot syd, har vi hat det paafaldende barometerfald paa alle vestkystens stationer. I det samme linjen har passert, er imidlertid faldet paa disse stationer hørt op, mens det har fortsat paa Romsdalskysten. Og nu tillater de to konvergenslinjer os likefrem at peile cyklonens beliggenhet ute i havet. De ligger typisk som paa den skematiske figur, styrelinjen med regnomraadet foran sig, bygelinjen med regnomraadet bak sig. Luften er kold foran styrelinjen og bak bygelinjen, derimot varm mellem begge linjer.

Næste dag har cyklonen fortsat sin bevægelse mot øst, ind til kysten nord for Trondhjem. Her er den død ut, mens til gjengjæld en ny cyklon er opstaat paa den svenske side av fjeldryggen, — efter resultaterne paa de detaljerte karter er dette tilsyneladende cyklonernes sedvanlige maate at passere fjeldene paa.

Under hele den tid da cyklonen har presset mot Vestkysten og Romsdalskysten har man paa Østlandet i Norge hat tørt veir, kun noget regn øverst i dalene nærmest inde under fjeldryggen. Det samme overveiende tørre veir har man vistnok ogsaa hat i det mellemste og det sydlige Sverige og i Danmark. Hvordan de svenske og danske meteorologers forutsigelser har lydt i disse dage, vet jeg ikke. Men det vilde

ikke være noget at fortænke dem i, om de med støtte i barometerfaldene paa den norske kyst hadde varslet regn for alle omraader. I Kristiania gik man i hvert fald i fælden. Den tragiske grund var at flere av middagstelegrammerne den 14de (1 p) fra Romsdalskysten hadde været forsinket, saa at det virkelige kart med den umiskjendelige konvergenslinje ikke endnu forelaa paa den tid da Bergenscentralen sendte sin rapport om situationen til Kristiania. Prognosen for det østlandske Norge blev derfor grundlagt paa barometerfaldene, og gik ut paa regn over hele omraadet undtagen i de øverste dale, — nøiagtig det motsatte av det som indtraadte.

Ikke mindst gjennem denne feilprognose faar man paa det sterkeste understreket:

1. Vigtigheten av et skarpt vakthold paa den norske kyst, ikke blot for veirforutsigelserne der paa stedet, men like meget for veirvarslingerne for det østlandske Norge og for hele Nordeuropa.

2. Vigtigheten av det tætte observationsnet, som alene muliggjør identificeringen av cyklonernes to karakteristiske konvergenslinjer.

3. Vigtigheten av disse to linjer, styrelinje og bygelinje, gjennem hvilke cyklonen selv meddeler os hvilken vei den vil følge.

Sommerens erfaringer har mere end tilstrækkelig tydelig vist os i hvor høi grad vort veir avhænger av de konvergenslinjer som bestryker landet under cyklonernes forbifart. Jeg skal supplere det forangaaende eksempel med et enklere.

Den 18de juli (8 a) meldtes regn paa Jæderen og barometerfald paa begge sider av Lindesnes. Vindkartet viste at en konvergenslinje var landet (fig. 5), og temperaturfaldet betegnet den som bygelinje. Styrelinjen kunde da kun peke nordover langs kysten, og den ukjendte cyklon maatte være paa fart denne vei. Med det empiriske kjendskap til bygelinjers forplantningshastighet blev prognoserne stillet: »mere regn« i Lister og Mandals og Stavanger amter, »mot regn« i Søndre Bergenhus amt, »regn efter middag« i Nordre Bergenhus amt. Som middagskartet (1 p) viser var ogsaa regnet ved 1-tiden naadd frem til det sydøstlige hjørne av dette amt, og fortsatte i eftermiddagens løp videre nordover. Jeg kom

tilfældigvis til at besøke et sted hvor enten denne forutsigelse eller ogsaa en anden av samme indhold hadde gjort sin nytte: foruroliget ved spaadommen begyndte bønderne at ta sit høi ind trods det smukke veir, og da eftermiddagen kom fandt de, at de hadde gjort ret.

Saadanne prognoser med tidsbestemmelse har naturligvis hørt til undtagelserne. Men naar de har været git, har de altid stemt godt. Og ser vi i sin almindelighet paa det veir-

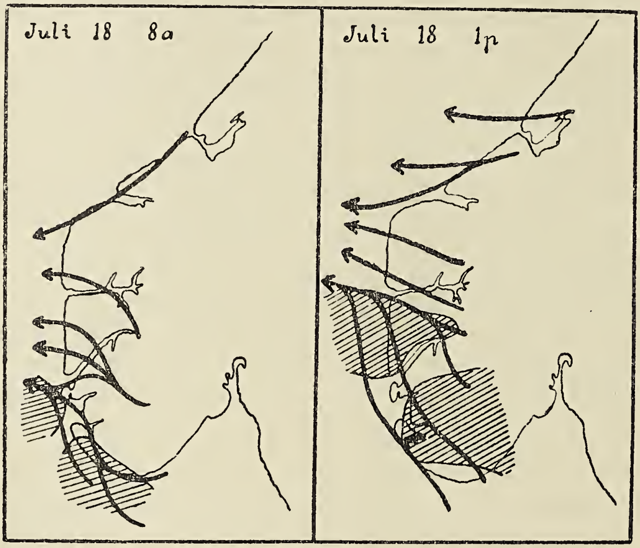


Fig. 5.

varselssystem, som paa denne maate er blit improvisert for det vestlandske Norge, saa har det trods alle begyndelsesvanskeligheter virket overraskende godt. En statistik, utarbeidet for den første varselmaaned, juli, ved sammenligning av varslerne med de indkomne middags- og aftenmeldinger, viser følgende træfprocenter for de otte varselsdistrikter fra Lindesnes av og op til Namdalen:

81.3, 79.2, 77.1, 93.6, 86.4, 79.5, 88.7, 84.0 %

eller i middel 83.7 %. Det bør fremhæves, at ved siden av at alle varsler er utstedt uten støtte i de engelske telegrammer, er de fleste endog utstedt uten støtte selv av de danske, da de regelmæssig er kommet for sent. Virkningen herav paa de

tre sydligste varselsdistrikter (81,79,77) i forhold til de nordlige er ogsaa paatagelig. Men naar resultaterne kan vise sig saavidt tilfredsstillende mens man nu under krigen maa arbeide saa at si med forbundne øine, saa har vi grund til gode forhaabninger saasnart observationsnettet en gang i fremtiden igjen kan faa sin gamle utstrækning.

Imidlertid er der visse svakheter ved systemet, som selv ikke vil avhjælpes herved. Jo mindre cyklonerne blir, og jo mere av lokal oprindelse, desto vanskeligere blir det at kontrollere dem. Saadanne diminutive cykloner er meget hyppige. Man anet dem ikke tidligere, de slap gjennem de gamle observationsnets masker. Jo tættere vi gjør nettet, desto flere vil vi fange av dem. Men tilslut møter man her grænsen for det mulige. Man kan ikke gjøre det tæt nok til at forutsi enhver byge. Men da staar en vei aapen til at fuldstændiggjøre systemet, som jeg haaber vil bli forsøkt allerede næste sommer: en direkte varsling fra visse iagttagere uten omveien gjennem centralinstitutet.

Lignende overblik som fra kyststationerne, kun endnu videre, har man fra heldig beliggende fjeldtopper. Enhver som har vandret tilfjelds, vet at man paa store avstande kan se vandrende regnskurer. Disses baner kan let bestemmes. Studerer man utsigten fra fjeldtoppen paa grundlag av gode karter, saa kan man identificere en utallighet av punkter i terrainet, fjeldtopper, aaslinjer, elver, vand, byer, bygder, kirker o. s. v. Man kan paa kartet trække op særskilt alle karakteristiske linjer, merke alle kjendelige punkter som man ser, og skravere de omraader som man ikke ser. Naar da en regnskur skrider frem, vil en iagttager kunne tegne paa kartet den del av skurens frontlinje som er vendt mot ham. Ved at tegne denne linje fra time til time vil han se hvordan skuren utvikler sig og bevæger sig. Han vil kunne følge de lokale regnskurer ganske paa samme maate som iagttageren paa en kyststation kan følge de fjerne uveirsbankers bevægelse paa havet.

Det er fra første øieblik klart hvor værdifulde en eller flere saadanne iagttageres meldinger til centralinstitutet vil

være for ledning og kontrol av dettes varsler. Men desuten vil disse iagttagere kunne sende direkte varsler til hver truet bygd om de lokale byger som nærmer sig, og melde ved hvilken tid de vil naa frem.

Efterskrift, oktober 1918. For de samme otte varselsdistrikter har træfprocenterne i maanederne august og september stillet sig saaledes:

August .. .. .. 85.1, 77.7, 83.3, 79.5, 85.1, 92.4, 90.7, 96.3 %.
September .. .. 94.0, 94.0, 92.0, 96.0, 90.0, 94.0, 88.0, 88.0 %.

I middel for alle varselsdistrikter har man altsaa hat følgende træfprocenter: i juli 83.7, i august 86.3, i september 92.0. Den avgjorte fremgang mot slutten skyldes fremfor alt erfaringerne fra 14de og 15de august, som har hat til følge at man i kritiske tilfælder med stadig stigende tryghet har bygget prognoserne paa styrelinjen.

Verdenskrigen og Europas plantevekst.

Av **Jens Holmboe.**

I denne tid, da verdenskrigen holder paa at avvikles, kan det ha sin interesse at undersøke de følger de 4—5 krigsaar har hat og gjennem lange tider vil faa ogsaa for Europas plantevekst.

Paa de forskjelligste maater griper i fredstid menneskenes virksomhet ind i plantevekstens utvikling rundt omkring i landene. Vi ser det i vort eget land. Uagtet Norge er saa spredt befolket og i forhold til landets størrelse litet opdyrket, har menneskene gjennem de aartusener landet har været bebygget præget vegetationens utvikling i saa høi grad, at vi vanskelig kan sætte os ind i hvordan landets plantevekst vilde set ut, om den hadde faat utvikle sig paa egen haand. Vegetationens fri utvikling er paa utallige maater blit forstyrret, nye floraelementer tilført landet og utviklingen overhodet i høi grad paavirket av menneskene.

Endnu langt mere har menneskene gjennem tiderne præget vegetationens utvikling i de tæt bebyggede og sterkt opdyrkede lande i Mellemeuropa.

Hver forandring i menneskenes fredelige samfærdsel indvirker — direkte og indirekte — paa utviklingen av landenes plantevekst. Det er da ganske naturlig, at den voldsomme overgang fra fred til k r i g, den gjennemgripende omlægning av al samfærdsel og den specielle form for intens virksomhet, som krigstilstanden fører med sig, maa sætte dype spor i vegetationens utvikling.

At det forholder sig saa vet vi fra tidligere krige. Historien har nok at fortælle om, hvordan fiendtlige hære i ældre og nyere tid har herjet skogene med ild og øks eller har sat store strækninger under vand. Vi kjender ogsaa adskillige eksempler paa, at fremmede plantearter har fulgt de fremrykkende hære. Et klassisk eksempel er den frygtede korsblomstrede ugræsplante »russekaalen« *(Bunias orientalis)*, som i 1814 fulgte kosakkerne like til Paris, hvor den siden har holdt sig. Efter den italienske frihetskamp i 1859 optraadte der i Lombardiet adskillige for trakten fremmede, franske og algierske planter. Fra aarene nærmest efter den forrige tysk-franske krig (1870—71) har vi en række beretninger om den rike vegetation av fremmede ugræsplanter, som vokste frem paa de steder, hvor franske tropper hadde været samlet under krigen. G a u d e f r o y og M o u i l l e f a r i n e fandt saaledes sommeren 1871 i Paris' omegn 190 fremmede ugræsplanter, N o u e l samme og den paafølgende sommer i omegnen av Orléans 124, F r a n c h e t de to samme somre i departementet Loir-et-Cher 199, P a i l l o t og V e n d r e l y i nærheten av jernbanestationen i Besançon ca. 190 fremmede arter. Den helt overveiende mængde av disse ugræsplanter var sydeuropæiske og algierske arter; særlig talrig var de erteblomstrede, de kurvblomstrede og græsfamilien repræsentert. Især synes disse planter at ha fulgt med forsendelser av hø og halm til hestene. Paa sine steder blev ogsaa iagttat et mindre element av planter fra Sortehavslandene, som antas at være indført med havre fra Odessa. Noget nyt varig tillæg til Frankrigs flora av større betydning synes forøvrig ikke denne import av utenlandske ugræsplanter at ha bragt. Alle-

rede 1872 gjorde disse planter sig de fleste steder mindre gjældende end aaret forut, og bare ganske faa arter synes at ha faat fast fot i landet.

De sidste aars verdenskrig har hat et omfang større end nogen tidligere krig og har i en grad som ingen anden grepet forstyrrende ind i verdenstrafikken, stængt gamle og aapnet nye trafikveier. Helt sikkert vil den i mange henseender faa betydelige følger for utviklingen av Europas plantevekst. Hittil foreligger bare noksaa spredte beretninger om krigens indflydelse paa planteveksten, men i de nærmest kommende aar vil studiet herav bli en interessant og taknemlig opgave for Mellemeuropas botanikere. Den schweiziske botaniker A. Thellung har nylig, kanske litt overflødig, i en forøvrig meget interessant artikel om dette emne dannet et særskilt navn, stratiobotanik (krigsbotanik), som betegnelse for den slags studier.

Vi skal i det følgende litt nærmere omtale, hvad de foreliggende iagttagelser allerede har lært, og i forbindelse hermed ogsaa nævne nogen av de opgaver, som vil melde sig for fremtidige undersøkelser paa dette omraade.

Det er krigens natur at ødelægge det bestaaende og bane veien for noget nyt, som vokser op av ruinerne. Saadan er dens virkning paa statssamfundene og paa menneskelige institutioner, og saadan er — i den mest bokstavelige forstand — dens virkning paa planteveksten. Vi vil ved studiet av krigens indflydelse paa vegetationens utvikling altid ha at gjøre dels med krigens ødelæggelse av den ældre vegetation og dels med det nye den lar vokse frem ogsaa i planteverdenen.

Fremfor alt er krigens virkninger iøinefaldende i selve kampzonen, hvor den menneskelige intelligens har gjort sit yderste for med alle tilgjængelige magtmidler at volde motstanderen de størst mulige ødelæggelser. Men krigens virkninger paa plantevelsten er ofte følbare nok ogsaa langt bak fronterne, ja ved en krig av saadanne dimensioner som den vi netop har gjennemlevet er de ikke vanskelige at spore langt utenfor de krigførende landes grænser.

Paa mange forskjellige maater ødelægges den bestaaende vegetation som følge av krigsvirksomheten. Vi skal her bare nævne nogen av de vigtigste: 1) ved traak av mennesker og

dyr og ved alslags transport over vegetationsklædt mark, 2) ved hugst av trær og buske, 3) ved ild, røk og giftige gasarter, 4) ved gravningsarbeider av forskjellig slags (befæstningsanlæg, anlæg av kommunikationsveier o. s. v.), 5) ved skytning eller anden anvendelse av eksplosivstoffer, 6) ved kunstig fremkaldte oversvømmelser. Paa alle disse maater kan planteveksten ogsaa i fredstid ødelægges, men under en krig faar ødelæggelsen et saa meget større omfang, dels fordi al denne virksomhet da er særlig intens og omfattende, og dels fordi den ofte likefrem stiller sig til opgave at ødelægge eller iethvertfald altid lar de saakaldte strategiske hensyn gaa foran hensynet til at bevare materielle værdier og skjønhetsværdier.

Der maa altid skjelnes mellem saadan skade, som bare rammer den i øieblikket levende generation av planter, og skade av en saadan art at selve voksestedets natur derved varig ændres, f. eks. ved at muldjordlaget ødelægges eller forsvinder fra overflaten. Det er klart at den første kategori av skade er av mindre indgripende natur end den anden, og at den lettere vil kunne bøtes paa, selv selv om det jo nok menneskelig talt vil ta lang tid inden en nedhugget eller nedskutt skog kan erstattes av ny skog av tilsvarende godhet.

Den skade som voldes ved traak, ved hugst, ved røk eller giftige gasarter vil vel i regelen høre til den første av de her nævnte kategorier, mens derimot skade ved ild, ved gravningsarbeider eller ved anvendelsen av eksplosionsstoffer tillike mere eller mindre vil skade, ofte helt ødelægge, muldjordlaget og derved selve voksestedet. Ogsaa ved skade som følge av oversvømmelser vil dette ofte indtræffe.

Fremtidige undersøkelser i de av krigen herjede lande vil vise, i hvilken grad og hvor varig de forskjellige former av krigsskade har ødelagt den tidligere plantevekst (planteindividene og selve voksestedene). Mange forskjellige forhold vil her spille ind: ødelæggelsens voldsomhet, aarstiden og veirforholdene da den indtraf, hvilke plantesamfund og hvilke arter vegetationen bestod av, jordbundens beskaffenhet, terrængforholdene o. s. v.

Særlig stor og iøinefaldende er den skade skogen har litt hvor krigen har raset. En mængde trævirke behøves under en krig: til anlæg av veier, jernbaner, skanser, skyttergraver,

til telefon- og telegrafstolper og overhodet til de mest forskjellige slags ingeniørarbeide, til barakkebygninger, til opvarmning og matkokning for tropperne, o. s. v. At skaffe tilveie hurtigst mulig hvad der trænges er for hærledelsen av største betydning. Frankrigs skoge har litt sterkt under verdenskrigen, og naar de ikke har litt endnu mere kommer det især av, hvad der i aarrækker før krigen er blit gjort for at holde dem i god stand. Under den første del av krigen blev der til Frankrig, for saavidt mulig at spare landets egne skoge, indført store mængder av tømmer sjøveien fra allierte og neutrale lande, men vaaren 1917 maatte denne import saa godt som ophøre av mangel paa den nødvendige tonnage. Efter anmodning av de franske myndigheter blev der fra sommeren 1917 av sendt hele avdelinger av amerikanske skogfolk over til Frankrig for at skaffe fra de franske skoge det trævirke som trængtes. Høsten 1918 utgjorde disse avdelinger hele 9000 mand øvede skogfolk, foruten flere tusen mand chauffører og hjælpemandskaper. En av de amerikanske forstmænd, som har hat ledelsen av denne virksomhet, oberstløitnant Henry S. Graves, har nylig skildret denne i en interessant tidsskriftsartikel. I de centrale dele av Frankrig er det især almindelig furu *(Pinus silvestris)* samt bøk og ek, i Sydfrankrig derimot væsentlig Middelhavslandenes »strandfuru« *(Pinus halepensis)*, som har maattet yde hovedkontingenten av træmateriale. Og de tal Graves anfører, viser at det er vældige kvantiteter skogene har maattet levere.

Selve kampvirksomheten, det ustanselige bombardement med stort og smaat skyts, har ogsaa ødelagt en mængde skog. Vi gjengir her efter Graves et fotografi fra Hartmannsweilerkopf i Elsass, en høideryg som franskmænd og tyskere avvekslende har erobret fra hverandre, ialt en 10—12 ganger. Som billedet viser er hvert eneste træ dræpt, bare sønderskutte rester av stammerne staar tilbake; selve skogbunden er oprotet av granaterne og markvegetationen borte. Hvor mange lignende billeder har vi ikke i løpet av disse krigsaar set fra Nordfrankrig i illustrerte blade og tidsskrifter! Samme utseende har f. eks. store dele av Argonnerskogen vest for Verdun, som har været vidne til saa langvarige og saa forbitrede kampe. De gjenstaaende stammestykker kan ikke an-

vendes til stort andet end til brændsel; til tømmer kan de ikke brukes, da de er saa fulde av metalstumper at det er vanskelig at sage gjennem dem eller overhodet at behandle dem med almindelig verktøi.

Fig. 1. Ødelagt skogstrækning ved vestfronten (Hartmannsweilerkopf i Elsas). (Efter Henry S. Graves).

Ogsaa den hete, de gasarter og de forstyrrelser av lufttrykket, som fremkaldes ved eksplosioner av shrapnells og lignende projektiler, kan gjøre betydelig skade paa naaletrær, selv om trærne ikke direkte rammes. En tysk forsker, K. Rubner, har gjort iagttagelser herover i omegnen av St.

Mihiel. Han fandt at tilsyneladende ganske friske grantrær *(Picea excelsa)* blev gule, mistet sine naale og efterhaanden døde ganske ut, uagtet de ikke hadde været utsat for anden slags skade. Ifølge iagttagelser av en fransk forsker, J. P. Hoschedé, er i Champagne naalene paa den almindelige furu *(Pinus silvestris)* blit sterkt brunfarvet, hvor trærne har været utsat for de giftige, klorholdige gasarter, som tyskerne i saa stor utstrækning anvendte. Hvorvidt og i hvilken utstrækning de vil komme sig igjen maa tiden vise.

Mangesteds er jordbunden som følge av skytningen blit saa gjennemrotet, at plantedækket er dræpt og dypere jordlag kommet op i dagen. Paa denne maate er fremkommet store strækninger av hvad Warming kalder »ny jord«, og det vil bli en interessant opgave frem igjennem tiden at studere hvordan disse strækninger igjen blir vegetationsklædt og hvordan den fremtidige vegetation her efterhaanden vil utvikle sig. Som saa ofte ellers paa »ny jord«, f. eks. paa arealer dannet ved berg- og jordskred, paa tørlagte sjøbunder, paa skogbrandtomter og lignende steder, spiller ogsaa paa de strækninger der her er tale om i den første tid enaarige planter en sterkt fremtrædende rolle.

Enkelte skildringer av denne vegetation foreligger allerede i literaturen.

En engelsk botaniker, A. W. Hill, som har deltat i kampene paa vestfronten i egenskap av kaptein, har nylig git en interessant skildring av plantevekstend sommeren 1917 paa de omraader ved Sommefloden, hvor kampen hadde raset værst sommeren og høsten 1916. Av denne skildring, som i utdrag er gjengit ogsaa i det danske tidsskrift »Naturens Verden« (juli 1918), skal vi her hitsætte nogen hovedtræk. Mellem Bapaume og Somme er landskapet svakt bølget, gjennemskaaret av flere dalløp. Før krigen var det meste av denne strækning dyrket, idet der dog oppe paa høideryggene var ikke saa litet skog. Undergrunden bestaar av kridt, dækket av et lag ler og sand av vekslende tykkelse. Som følge av bombardementet er adskillige steder de øverste lag kastet helt til side, saa kridtlaget ligger blottet, utsat for veir og vind. Ved denne grundige behandling — og ved at kridtet er blit opslemmet av regnvand og blandet med sand og ler — er

jordbunden paa en maate blit »dyrket«, og der er opstaat en jordblanding som har vist sig meget frugtbar.

Vinteren 1916—17 saa dette herjede landskap sørgelig ut, men den følgende vaar og sommer grodde der frem en frodig vegetation av ugræsplanter, saa tæt at alle ujevnheter i terrænget skjultes og den hele strækning frembød billedet av et broget blomstertæppe. Fremfor alt var det den røde kornvalmue *(Papaver Rhoeas)* som dominerte, og det var et pragtfuldt syn at se den dække marken saa langt øiet rak. Hist og her blev ensformigheten paa mindre strækninger avbrutt av hvit kamillebalderbraa *(Matricaria Chamomilla)* eller gul akersenep *(Sinapis arvensis)*, og der iagttokes ogsaa endel andre ugræsplanter (ialt ca. 15 arter), men ingen i saa stor mængde at det fik nogen nævneværdig indflydelse paa totalbilledet.

Denne plantevekst dækket store sammenhængende strækninger, tilsynelatende uten hensyn til hvordan vegetationen hadde været beskaffen før ødelæggelsen. Ofte var det likefrem vanskelig at avgjøre, hvad slags vegetation der hadde vokset før. Undertiden kunde man dog paa steder, hvor der tidligere hadde været skog, finde litt gjeterams *(Epilobium angustifolium)* eller paa steder, hvor der hadde været landsbyhaver, en og anden opiumsvalmue *(Papaver somniferum)*.

En lignede plantevekst, som den Hill skildrer fra slagmarkerne ved Somme, omtaler den tyske botaniker Ernst H. L. Krause fra krigsskuepladsen i departementerne Aisne og Oise. Tidlig paa sommeren dominerte ifølge hans iagttagelser *Papaver Rhoeas*, paa sensommeren derimot en gulblomstret, enaarig svinerot *(Stachys annuus)*, som hos os bare en sjelden gang træffes paa ballastpladser og lignende steder. Krause, som deltok i krigen i egenskap av militærlæge, har ogsaa hat anledning til at følge den videre utvikling av denne vegetation. Han fandt at hvor vegetationen gjennem længere tid blev overlatt til sig selv, f. eks. paa omraader avspærret ved pigtraadstængsler, forsvinder de enaarige planter efterhaanden og erstattes av fleraarige, fremfor alt den almindelige akertistel *(Cirsium arvense)*. Hvordan den videre utvikling vil komme til at forløpe, og hvor lang tid der vil gaa inden nye, naturlige plantesamfund faar anledning til at utvikle sig paa den av krigen herjede og oprevne jordbund, maa fremtidige undersøkelser vise.

Den vegetation vi har lært at kjende gjennem Hill's og Krause's skildringer fra slagmarkerne paa vestfronten, betegner forsaavidt noget ved krigen frembragt nyt, som de vegetationstyper de beskriver — helt overveiende bestaaende av ugræsplanter — er ganske forskjellige fra de plantesamfund som indtok pladsen ved krigens begyndelse. Men de enkelte arter i denne ugræsvegetation er saadanne, som allerede i forveien har været almindelig utbredt i de samme lande. De er ikke nye paa pladsen, men krigen har git dem en — mere eller mindre forbigaaende — anledning til masseutvikling som de tidligere ikke har hat. Hill mener, at disse ugræsplanter maa stamme fra frø, som har ligget i dypere jordlag og gjennem den voldsomme omvæltning av jordbunden er bragt op til overflaten og har faat anledning til at spire. Selv om man ikke er istand til at akceptere denne forklaring, langveisfra kan iethvertfald ikke disse millioner og atter millioner av ugræsfrø være transportert.

Imidlertid er der sikkert al grund til at vente, at der i de nærmeste aar paa slagmarkerne og i nærheten av dem vil komme til at vise sig adskillige helt fremmede planter, hjemmehørende i andre lande og verdensdeler. Med de erfaringer vi har fra tidligere krige — og fra det fredelige handelssamkvem mellem landene — er der al sandsynlighet for at saadanne planter maa ha fulgt med de vældige transporter av tross og krigsmateriel av enhver art, som i disse krigsaar fra nær og fjern er bragt frem til fronterne. Adskillige meldinger om fund av slike fremmede planter tør vi imøtese, saasnart forholdene blir saavidt ordnet, at flittige botanikere faar anledning til at gjennemsøke selve kampomraadet og omegnen av de vigtigste kommunikationscentrer i nærheten av fronterne.

Enkelte beretninger om fund av fremmede planter, som gjennem krigen er blit transportert til Europa, har vi allerede fra steder beliggende i noget større avstand fra fronterne. I Parc Borély i Marseille, hvor indiske tropper hadde hat leir høsten 1914 og senere, fandt en fransk botaniker, F. Coste, allerede i 1915 flere for Frankrigs og Europas flora helt fremmede planter, som Thellung har vist er av indisk oprindelse. Disse arter var de 2 græsarter *Andropogon caricosus* subsp. *mollicomus* og *Themeda quadrivalvis*, samt en kurvblomstret plante, *Myriactis javanica;* desuten har Coste

ved Marseille, ved samme anledning og senere, ogsaa fundet flere andre planter hjemmehørende i Indien, men ikke helt nye for Europa. Der kan ikke være nogen grund til at tvile paa, at de her nævnte planter har fulgt de indiske tropper til Europa; tropperne førte sine egne husdyr med fra Indien

Fig. 2. *Andropogon caricosus* (tilvenstre) og *Myriactis javanica* (tilhøire). Efter eksemplarer i Univ. Bot. Mus., Kristiania. (Ca. 1/3 nat. st.).

og sikkert nok ogsaa foder til dyrene, og enten med dette hø eller ogsaa med andre varer kan der let ha fulgt plantefrø.

Ogsaa fra andre steder i de krigførende lande, langt bak fronterne, meldes der om at krigen har git anledning til utviklingen av en rik ruderatflora, som nok kunde fortjene at studeres litt nærmere. Det er især ved de store kommunikationscentrer — de gamle og de nye, som krigen har skapt —, ved importhavnene, ved oplagspladser for indførte varer, ved

troppernes leirpladser og paa lignende steder, at denne flora utvikler sig. Vi kan sikkert i de nærmeste aar vente at faa høre mere om denne flora og om dens videre skjæbne.

En gjennemgripende omlægning av jordbrukets, havebrukets og skogbrukets drift har under krigen fundet sted overalt i de krigførende lande, særlig med det maal for øie at producere i landene selv nødvendighetsartikler, som det i fredstid faldt bekvemmere at skaffe sig ved tilførsel utenfra. Fremfor alt har blokaden gjort dette til en nødvendighet for Centralmagterne. Land som tidligere blev anvendt som eng er ompløiet og tat i bruk til produktion av korn, poteter og lignende eller til dyrkning av andre nytteplanter. Samtidig er hittil udyrket mark lagt under kultur. Ogsaa selve driftsmaaten har i stor utstrækning maattet ændres av mangel paa arbeidshjælp og trækkraft eller paa de sedvanlig brukte gjødningsstoffer o. s. v. Overalt er skogene blit langt sterkere utnyttet end i fredstid, mangesteds saa sterkt, at det vil ta mange decennier og kræve vidtløftige forholdsregler at faa dem bragt nogenlunde paa fote igjen. Selv i et land, som har hat de egentlige krigsbegivenheter saa vidt paa avstand som England, har det i krigsaarene gaat haardt ind paa skogbestanden. Efter forslag av en særskilt kommission, som regjeringen har opnævnt, vil der nu i England bli sat igang omfattende plantningsarbeider for saavidt mulig at erstatte den skade skogen har lidt. Nærmere oplysninger herom findes i en rapport av minister B. Vogt i »Norges Utenrikshandel« for 1918. Kommissionen foreslaar, at staten skal sørge for skogplantning i en utstrækning som gjør det mulig, at Storbritannien og Irland i nødsfald skal kunne klare sig uten indførsel av tømmer i 3 aar, beregnet efter forbruket under den sidste krig. Ialt foreslaaes tilplantet 1 770 000 acres, hvorav ⅔ i de første 40 aar.

Tilslut skal ganske kort mindes om, at likesom krigens virkninger i saa mange andre henseender har gjort sig gjældende ogsaa i de nøitrale lande gaar heller ikke disses plantevekst uberørt ut av krigsaarene.

Et blik paa forholdene i vort eget land vil være nok til at vise dette.

Under krigen er der hugget saa sterkt i vore skoger som aldrig før. De høie trælastkonjunkturer, som krigen har skapt,

hadde til følge en forcert hugst av tømmer, særlig vinteren 1916—17, da der i Glommens vasdragsomraade blev hugget flere millioner tømmerstokker utover det kvantum, som det var mulig at faa fløtet frem. Hertil kommer den ekstraordinært store vedhugst under krigen av hensyn til landets brændselsforsyning. Især i 1917, da det saa aller mørkest ut med tilførslen av kul og koks utenfra, foregik der i vore skoger en vedhugst av større omfang end nogensinde tidligere, tildels med anvendelse av militær hjælp (13 à 14 000 mand foruten befal). I statsskogene blev der i 1917, ifølge skogdirektør Jelstrup, hugget 3 ganger saa meget ved som aaret i forveien; store mængder er ogsaa hugget i bygdealmenningerne, men det er allikevel de private skoger som har ydet den allerstørste kontingent til brændselsforsyningen. At den sterke drift i krigsaarene længe vil merkes i vore skoger er sikkert nok. Skogselskapets formand, Axel Heiberg, mener at den svære vedhugst stort set ikke har skadet skogen, men at den tvertom har været til nytte, idet den har virket som en stor renskningshugst. En tømmerhugst som den vi samtidig har hat under krigen vilde dog vore skoger sikkert ikke i længden kunne taale; efter skogdirektørens skjøn overskred avvirkningen vinteren 1916—17 langt skogens tilvekst. La os haabe at krigen maa ha lært os bedre end før at forstaa den fundamentale betydning det har for landet, at vi holder vore skoger bedst mulig i hævd!

Den omlægning av jordbrukets drift, som har fundet sted i Norge i krigsaarene, har ogsaa i flere henseender hat betydelig indflydelse paa landets plantevekst. Da tilførslen utenfra var truet, blev det nødvendig inden landets grænser at producere mest mulig av korn og poteter; vi fik »tvangsdyrkningen«, og store arealer av tidligere græsklædt mark blev pløiet om og tat i bruk til matproduktionen. Samtidig er en hel del tidligere udyrket land lagt under kultur. Ugræsvegetationen har hat en blomstringstid, idet en hel del av vore almindelige akerugræs har faat anledning til at utbre sig til de nye korn- og potetakre. Meget av det saafrø, som i disse aar har været at faa i handelen, har ogsaa været særlig rikt paa ugræsfrø.

Mange fremmede ugræsplanter er i tidens løp naadd frem til vort land gjennem den fredelige handelsforbindelse

med andre lande. Først optræer denslags planter gjerne ved havnebyernes oplagstomter og ballastpladser, ved jernbanestationer, fabrikker, møller og paa lignende steder. Hovedmængden av disse planter har vanskelig for at holde sig hos os i længden uten ny import utenfra, men adskillige har ogsaa efterhaanden faat fast fot i landet. Et nærmere studium av denne »adventivflora« er av adskillig interesse; dens sammensætning veksler fra tid til tid, i nøie overensstemmelse med de vekslinger verdenshandelen er underkastet. Ganske utvilsomt vil de gjennemgripende forstyrrelser krigen har voldt vort handelssamkvem med utlandet i de nærmest kommende aar kunne merkes ogsaa paa vor adventivflora. Der foreligger dog endnu meget litet av iagttagelser herover, og det er mulig at krigens virkninger i denne henseende endnu ikke har hat tid nok til fuldt ut at gjøre sig gjældende. Sidste sommer besøkte jeg de store møller ved Vaksdal og Hæggernes i nærheten av Bergen for at undersøke om den rike adventivflora paa disse steder under krigen hadde undergaat nogen forandring. Det viste sig imidlertid, at planter fra Middelhavslandene og tilstøtende trakter endnu spillet hovedrollen ved begge disse møller; sandsynligvis er disse planter for den største del indkommet før krigen med korn fra Sortehavet. Av planter som der er særlig grund til at tænke sig indkommet med det amerikanske korn møllerne væsentlig har været henvist til at male, efterat Sortehavet blev stængt, vet jeg ikke at nævne mere end én, nemlig den nordamerikanske kurvblomstrede plante *Ambrosia trifida*, som jeg fandt ved Hæggernes. Men det er vel sandsynlig, at der i de nærmeste aar ved disse møller vil vise sig flere amerikanske planter. Interessant skulde det ogsaa være at erfare, om andre botanikere under krigen har fundet flere amerikanske planter ved vore øvrige møller.

I det foregaaende er sammenstillet nogen spredte træk til belysning av den rolle verdenskrigen har spillet for plantevceksten, først og fremst i de krigførende, men ogsaa i de nøitrale lande. Til en virkelig indgaaende behandling av dette emne er tiden endnu ikke inde. Meget vil sikkert være at lægge til, efterhvert som kampterrænget blir nærmere botanisk undersøkt, og efterhvert som man faar oversigt over hvordan

den videre utvikling kommer til at ytre sig. Hvad her er anført vil imidlertid være nok til at vise, at verdenskrigens indflydelse paa Europas plantevekst gaar ganske dypt og at den strækker sig vidt. Allikevel maa der advares mot at overvurdere krigens betydning for planteveksten. Selv om virkningerne i øieblikket forekommer os store, og selv om de menneskelig talt vil merkes længe, er verdenskrigen i forhold til naturens evige utvikling bare en ganske uvæsentlig episode. Naturen har stor evne til i det lange løp at utjevne de forstyrrelser menneskene volder i dens fri utvikling.

Literatur. A. Franchet: Sur une florule adventice observée dans le département de Loir-et-Cher en 1871 et 1872. (Bull. Soc. Bot. France 1872). E. Gaudefroy et E. Mouillefarine: Note sur des plantes méridionales observées aux environs de Paris. (Sammesteds 1871). La florule obsidionale des environs de Paris en 1872. (Sammesteds 1872). Henry S. Graves: Our American forest engineers in France. (The Americ. Museum Journal 1918). A. W. Hill: The flora of the Somme battlefield. (Kew Bull. of Miscell. Information 1917). J. P. Hoschedé: Action des gaz asphyxiants sur les pins. (Le Monde des Plantes 1916). M. Nouel: Notice sur un certain nombre de plantes adventices qui ont été recueillies à Orléans dans l'année 1871. (Mém. Soc. d'Agric., Scienc., Belles-Lettr. et d'Arts d'Orléans 1872). Deuxième note sur les plantes adventices importées aux environs d'Orléans par les fourrages de la guerre. (Sammesteds 1873). K. Rubner: Das durch Artilleriegeschosse verursachte Fichtensterben. (Mitteil. Bayer. Bot. Ges. 1916). A. Thellung: Stratiobotanik. (Vierteljahrschr. d. Naturf. Ges. Zürich 1917).

Smaastykker.

Konservator J. Sparre Schneider. I tilknytning til bergmester Münster's nekrolog over Sparre Schneider foran i dette hefte skal her mindes om, at den avdøde var en av „Naturen"s aller ældste medarbeidere. Tidsskriftets første hefte (januar 1877) bragte en artikel av ham: „Lidt om de Fluer, der plage vore Husdyr". Ogsaa senere har „Naturen" leilighetsvis mottat bidrag fra hans haand, saaledes til sit jubileumshefte ved 25-aarsjubileet (januar 1902) en artikel „Om udsigterne for skogens gjenreisning paa kysterne av Tromsø stift".

„Naturen" har derfor en særlig grund til med tak at mindes den høit fortjente arktiske forsker. *Red.*

Trækfuglenes ankomst til Bergen og Voss vaaren 1917. De i nedenstaaende liste meddelte data for Voss er mig velvillig meddelt av hr. A. Bernhoft-Osa, hvem jeg herigjennem bringer min bedste tak.

Art	Bergen	Voss	Hovedtræk
Dvergfalk (Falco aesalon)	23/2	—	
Stokand (Anas boscas)	23/2	10/4	10/4 Voss.
Stær (Sturnus vulgaris)	30/3	26/3	2/4 Bergen.
Solsort (Turdus merula)	—	1/4	
Jernspurv (Accentor modularis)	13/5	1/4	13/5 Bergen.
Bokfink (Fringilla coelebs)	2/4	6/4	
Vipe (Vanellus cristatus)	—	6/4	
Rugde (Scolopax rusticola)	—	7/4	14/4 Voss.
Krikand (Querquedula crecca)	—	11/4	
Linerle (Motacilla alba)	18/4	13/4	21/4 Bergen.
Gaas (Anser sp.)	20/4	—	
Grønfink (Chloris chloris)	22/4	14/5	
Maaltrost (Turdus musicus)	23/4	27/4	13/5 Bergen.
Ringtrost (Turdus torquatus)	30/4	29/4	
Taarnfalk (Cerchneis tinnunculus)	—	29/4	
Rødvingetrost (Turdus iliacus)	13/5	30/4	13/5 Bergen.
Svartand (Oidemia fusca)	—	29/4	
Rødstrupe (Erithacus rubeculus)	30/4	9/5	30/4 Bergen.
Graatrost (Turdus pilaris)	4/5	5/5	13/5 Bergen, 6/5 Voss.
Gransanger (Phylloscopus rufus)	5/5	—	13/5 Bergen.
Løvsanger (Phylloscopus trochilus)	12/5	12/5	13/5 Bergen.
Fluesnapper, sort og hvit (Muscicapa atricapilla)	12/5	12/5	13/5 Bergen.
Træpiplerke (Anthus trivialis)	12/5	12/5	13/5 Bergen, 16/5 Voss.
Heipiplerke (Anthus pratensis)	13/5	—	13/5 Bergen.
Rødstjert (Ruticilla phoenicura)	13/5	13/5	13/5 Bergen.
Buskskvætte (Pratincola rubetra)	17/5	13/5	16/5 Voss.
Stendulp (Saxicola oenanthe)	17/5	13/5	16/5 Voss.
Vendehals (Yynx torquilla)	13/5	14/5	17/5 Voss.
Ladesvale Hirundo rustica)	13/5	—	16/5 Bergen.
Taksvale (Chelidon urbica)	16/5	15/5	16/5 Bergen og Voss.
Gjøk (Cucullus canorus)	17/5	21/5	
Fluesnapper, graa (Muscicapa grisola)	17/5	17/5	17/5 Bergen og Voss.

Art	Bergen	Voss	Hovedtræk
Bergfink (Fringilla montifringilla)	—	17/5	
Grøn løvsanger (Phylloscopus sibilator)	17/5	—	
Grønbenet vandhøne (Gallinula chloropus)	17/5	—	
Graasanger (Sylvia sylvia)	19/5	—	
Gulbuket sanger (Hypolais hypolais)	19/5	27/5	27/5 Bergen.
Sandsvale (Clivicola riparia)	19/5	—	19/5 Bergen.
Taarnsvale (Cypselus apus)	19/5	29/5	20/5 Bergen.
Rødbenet sneppe (Totanus totanus)....	20/5	20/5	
Strømsneppe (Actites hypoleucos)	21/5		
Havesanger (Sylvia simplex)	21/5		
Munk (Sylvia atricapilla)	21/5		
Akerrikse (Crex crex)	27/5		

O. J. Lie-Pettersen.

Sphagnum-mose til kirurgisk bruk. Forbruket av forbindingssaker er under verdenskrigen steget enormt, og det er efterhaanden blit overmaade vanskelig, eller tildels ugjørlig, at skaffe tilveie adskillige av de almindelige forbindingsartikler i de nødvendige mængder. En av de artikler, som der er blit stor mangel paa, er renset bomuld, som har saa stor anvendelse i saarbehandlingen. Som paa saa mange andre omraader er man derfor ogsaa paa dette blit nødt til at se sig om efter erstatningsmidler.

Allerede i 1914 begyndte en skotsk læge, dr. C. W. Cathcart, at eksperimentere med anvendelse av *Sphagnum*-mose istedenfor bomuld i et skotsk krigshospital, og forsøkene faldt saa heldig ut, at man i Skotland og Irland snart gik igang med at indsamle og oparbeide store mængder av mose til kirurgisk bruk. I februar 1916 blev bruken av mose autorisert av det britiske »War office«, i 1917 blev arbeidet tat op i stor maalestok av det kanadiske Røde kors, og særlig efter De Forenede Stater's indtræden i krigen har dette arbeide i Amerika hurtig utviklet sig til en stor bedrift.

Det er *Sphagnum*-mosens store evne til at opsuge fugtighet, som dens bruk ogsaa paa dette omraade bygger paa. Bladene bestaar hos denne mosslegt av to slags celler, nemlig dels av et netverk av smale klorofylførende celler og dels, i mellemrummene mellem disse, store tomme celler, som indvendig har ringformede forsterkningslister og hvis yttervægger er forsynt med smaa runde porer. Lignende tomme

celler danner desuten et barklag paa stængelen. De tomme celler i *Sphagnum*-mosens blade og i stænglernes barklag fyldes let med vand, og mosen kan paa denne maate opsuge en vandmængde, som utgjør det mangedobbelte av dens egen vegt.

Naar mosen skal anvendes til kirurgisk bruk, maa den først renses for pinder og andet rusk og derefter steriliseres. Av mosen lages smaa puter av forskjellig størrelse (fra 6 × 8 til 16 × 24 tommer), som betrækkes med gaze og desuten indeholder et ark porøst papir. Disse puter har vist sig at ha større evne til at opsuge saarvæskerne end den almindelige rensede bomuld, og man mener at *Sphagnum*-mosen vil komme til at beholde sin plads i saarbehandlingen ogsaa naar krigen er forbi.

Det har vist sig at ikke alle *Sphagnum*-arter er like skikket til dette bruk. Enkelte arter, som f. eks. *Sph. recurvum* og *Sph. fuscum*, har grove stængler, som kan fremkalde irritation i saarene. Derimot har man i Amerika fundet *Sph. imbricatum*, *Sph. palustre* og *Sph. papillosum* særlig velskikket. Av disse arter har *Sph. imbricatum* og *Sph. papillosum* (og rimeligvis ogsaa *Sph. palustre*) en betydelig utbredelse ogsaa i vort land, og det er vel ikke usandsynlig at man ved forsøk vil finde, at ogsaa andre norske arter meget vel kan brukes. Talrike arter av den formrike slegt *Sphagnum* (»hvitmose«) spiller hos os en stor rolle i naturen, bl. a. ved dannelsen av vore utstrakte hvitmose-myrer.

Utførlige oplysninger om det arbeide, som det kanadiske og amerikanske Røde kors har sat igang paa dette omraade, findes bl. a. i »The Sunday Oregonian«, Portland, for 11te august 1918. Fra denne artikel er de væsentligste oplysninger i denne notis hentet. *J. H.*

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

December 1918.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 1.6	— 0.2	6	2	— 10	26	48	— 36	— 43	17	18
Tr.hjem	— 2.9	— 0.4	7	1	— 15	21	33	— 54	— 62	6	17
Bergen	3.2	+ 1.7	11	5	— 6	26	223	+ 12	+ 6	41	2
Oksø	2.3	+ 1.0	9	3	— 7	22	94	— 5	— 5	28	13
Dalen	— 3.6	+ 0.3	5	1	— 13	31	73	— 5	— 6	13	13
Kr.ania	— 2.2	+ 1.4	8	3	— 13	31	53	+ 16	+ 45	9	6
Hamar	— 5.5	+ 1.6	5	1	— 20	23	38	— 4	— 10	7	12
Dovre	— 8.1	+ 0.4	2	1	— 22	20	14	— 16	— 55	4	4

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge'** utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. **Prøvehefte** gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 2—3 43de aargang - 1919 Februar—mars

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 3 1 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

JENS HOLMBOE: Baard Kaalaas 33
GUNNAR ANDERSSON: Det stora torskfisket i Lofoten 38
OSCAR SUND: Lofottorsken 56
OLAF HOLTEDAHL: Om fordelingen av land og hav i det nordatlantisk-arktiske omraade i jordens oldtid 73
BOKANMELDELSE: C. A. M. Lindman: Svensk fanerogamflora (Jens Holmboe) 87
SMAASTYKKER: Lie-Pettersen: Naar reiser linerlen? — S. K. Selland: Bidrag til Hardangers vinterflora. — C. D.: To store hvepsebol. — Hans Reusch: Røskat og spiker. — Rolf Falck-Muus: Fra Norsk Geologisk Forening. — C. D.: To eiendommelige regnbuer. — Hans Reusch: Tilderfaldet. — R. Hennig: Hvilket sted paa jorden har den største nedbør? — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 88

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1919 sin 43de aargang (5te rækkes 3dje aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

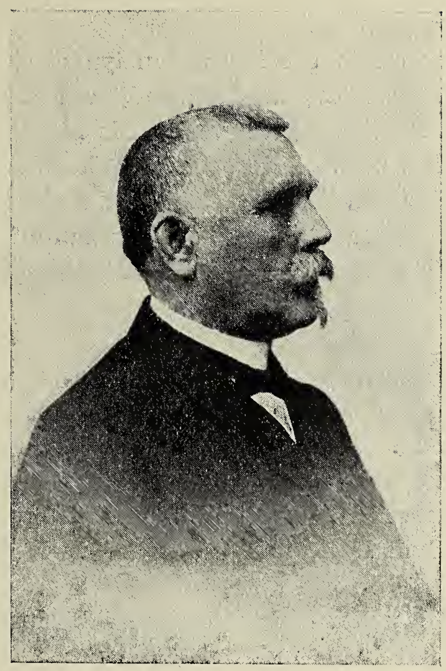
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1918 er forhøiet til kr. 1500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Baard Kaalaas.

Av Jens Holmboe.

Det videnskabelige studium av Norges mosflora har i den sidste menneskealder hat en blomstringstid som aldrig før. Adskillige forskere har rigtignok allerede langt tidligere git bidrag til studiet av vore moser, men det er dog først i tiden efter 1880 at et mere omfattende, planmæssig arbeide med utforskningen av denne del av vor flora for alvor kan sies at være kommet igang. Omtrent fra denne tid av har der her i landet virket flere fremragende forskere paa bryologiens (mosstudiets) omraade. Uagtet de alle sat i livsstillinger, som bare tillot dem at anvende en knapt tilmaalt fritid til videnskabelig arbeide, har denne generation av norske bryologer formaadd at lægge en solid grundvold for det videre studium av vort lands moser. Det skyldes først

og fremst dem, at moserne nu er en av de kryptogamgrupper som er bedst undersøkt her i landet. Flere av disse mænd vandt som mosspecialister et høit anset navn ogsaa langt utenfor Norges grænser.

I de par sidste aar har døden tyndet sterkt ut i vore bryologers kreds. Tre av de mænd, som har git de fleste og værdifuldeste bidrag til vort lands mosflora, er i løpet av kort tid gaat bort. I december 1916 døde dr. N. Bryhn og i juni 1917 dr. I. Hagen. Begge disse mænds virksomhet er tidligere skildret her i „Naturen" av prof. dr. N. Wille. Den 25de september 1918 døde ogsaa den mand, hvis navn staar over disse linjer.

Baard Bastian Larsen Kaalaas var født paa Hammersneset under Hamre prestegaard i Nordhordland den 7de januar 1851. Hans forældre var kirkesanger Lars Bergesen Kaalaas og hustru Martha Jakobsdatter Fyllingen. Slegten stammer fra gaarden Kalsaas i Hamre, som ofte — men ifølge Oluf Rygh med urette — skrives Kolaas eller Kaalaas.

Sin første undervisning fik han i hjemmet av sin far, gik siden i folkeskolen indtil sit 13de aar og læste i ca. 1½ aar hos en huslærer sammen med sogneprestens barn. Tidlig vakte han opmerksomhet ved sine gode evner. Fra august 1869 til juli 1871 var han elev av Stord seminar, hvorfra han utgik med karakteren „udmerket duelig" for den theoretiske prøve. Fra december 1874 læste han i Kristiania privat til examen artium i en del fag, men i de fleste forberedte han sig til eksamen paa egen haand. Sommeren 1876 tok han først middelskoleeksamen og en maaned senere examen artium, begge med karakteren „udmerket godt". Reallærereksamen tok han i december 1882 med hovedkarakteren „laudabilis".

Efter embedseksamen har han den hele tid, like til sin død, hat sin bopæl i Kristiania. Han fik snart ansættelse som lærer, især i naturfag, ved flere forskjellige privatskoler i Kristiania. Fra august 1884 ansattes han i fuld post ved Gjertsens skole og har siden virket ved denne skole og dens fortsættelse, „Frogner høiere almenskole", i de senere aar

som inspektør. I nogen aar var han ogsaa medlem av skolens interessentskap. Samtidig fandt han tid til ogsaa at gi undervisning ved flere andre høiere private skoler.

Av sine elever og kollegerne ved skolen skildres Kaalaas som en fremragende lærer, som omfattet skolen og dens gjerning med varm interesse og som hadde en sjelden evne til at gjøre undervisningen tiltrækkende. Hans kundskaper var usedvanlig grundige, hans foredrag klart og greit, hele hans undervisning til det yderste samvittighetsfuld og omhyggelig. Hans optræden var altid rolig og tillidvækkende, og han forstod at holde elevernes interesse vaaken uten at behøve at vise strenghet. Han hadde ogsaa i regelen al grund til at glæde sig over sine elevers eksamensresultater.

I en lang række av aar fungerte han som eksaminator og censor ved examen artium, i de senere aar desuten som censor ved mathematisk-naturvidenskabelig embedseksamen samt ved bergeksamen.

Uagtet Kaalaas gik saa sterkt op i skolens gjerning, fandt han allikevel tid til en ganske omfattende videnskabelig virksomhet.

Allerede i studenteraarene hadde han oversat Hellwald's „Im ewigen Eis“, av hvilken der dog ikke utkom mere end ca. 10 hefter paa norsk under titelen „I den evige Is“.

Det var imidlertid særlig botaniken som helt fra først av og like til det sidste optok ham i de stunder han kunde avse fra sit skolearbeide. Allerede som student, ja endnu tidligere, var han blit interessert for botaniske studier. I den første tid interesserte han sig især for fanerogamer, men valgte snart moserne som sit specielle felt. Fra 1878 av har han foretat talrike reiser i de forskjellige deler av Norge for at undersøke mosfloraen, i regelen med stipendium fra Universitetet (første gang 1881). Han opnaadde paa denne maate et grundig kjendskap til mosvegetationen i de forskjellige deler av landet, men fremfor alt har han dog ofret Vestlandets rike mosflora et indgaaende studium.

Væsentlig paa grundlag av det materiale han bragte med hjem fra sine reiser skaffet han sig i aarenes løp en særdeles rikholdig mossamling, sikkert nok en av de aller

største og værdifuldeste som har eksistert her i landet. Av de moser, som han samlet paa sine stipendiereiser, har han desuten avgit eksemplarer til Universitetets botaniske museum.

Fra midten av 1880-aarene har han offentliggjort en række større og mindre avhandlinger med bidrag til Norges mosflora. Her er ikke stedet til at gi en samlet fortegnelse over disse, bare nogen av de vigtigste skal nævnes:

Bidrag til kundskaben om mosernes udbredelse i Norge. (Kria. vid. selsk. forh. 1886, nr. 4).
Nogle nye skandinaviske moser. (Bot. notiser 1888).
Ryfylkes mosflora. (Nyt mag. f. naturv., bd. 31, 1890).
Levermosernes udbredelse i Norge. Fortegnelse over de i Norge hidtil iagttagne levermoser med angivelse af deres udbredelse og bekjendte voksesteder. (Sammesteds, bd. 33, 1893).
Beiträge zur Lebermoosflora Norwegens. (Kria. vid. selsk. skr., math.-nat. Kl. 1898, no. 9).
Zur Bryologie Norwegens. I. (Nyt mag. f. naturv., bd. 40, 1902).
Untersuchungen über die Bryophyten in Romsdals amt. (Kgl. norske vid. selsk. skr. 1910, nr. 7).

Hertil kommer adskillige mindre arbeider med beskrivelser av enkelte arter, særlig saadanne som var nye for Norge eller helt nye for videnskapen.

Kaalaas har ogsaa offentliggjort et par avhandlinger om den eiendommelige, hittil saa godt som ukjendte mosvegetation paa Crozetøerne i det sydlige Indiske hav: Bryophyten aus den Crozetinseln. I. (Nyt mag. f. naturv., bd. 49, 1911). II. (Sammesteds, bd. 50, 1912).

Disse sidstnævnte avhandlinger bygger paa materiale, som 1907—8 blev indsamlet paa de nævnte øer av kaptein Th. Ring og stud. philol. Ola Raknes under sælfangeren „Solglimt"s togt i de antarktiske farvand. Kaalaas paaviste i dette materiale en række for videnskapen nye arter.

Det er dog først og fremst hans bidrag til Norges mosflora, som har gjort Kaalaas' navn kjendt og anset i den botaniske verden. Han vil altid komme til at mindes som en av de mænd, hvem vi særlig skylder vort nuværende

kjendskap til denne del av vor flora. Fremfor alt vil han erindres for sine undersøkelser over de norske levermoser. Kaalaas' undersøkelser over disse mosers forekomst her i landet har i virkeligheten været av grundlæggende betydning. Hans store arbeide fra 1893 om „Levermosernes udbredelse i Norge“ er den første og hittil den eneste samlede oversigt over dette emne; ogsaa i fremtiden vil det bevare sin plads som et av hovedverkerne i vor botaniske literatur.

Et kvart aarhundrede er allerede forløpet siden dette arbeide utkom, og i løpet av denne tid er kundskapen om de norske levermoser i høi grad utvidet, ved Kaalaas' egne og ved andre forskeres undersøkelser. I de sidste aar forberedte han derfor en ny samlet bearbeidelse av vor levermosflora. Mindre deler av manuskriptet til en saadan hadde han allerede nedskrevet, men det er allikevel usikkert om nogen del derav vil kunne offentliggjøres i sin nuværende skikkelse. Det var meningen at dette arbeide skulde bringe beskrivelser av alle arter med utførlige oplysninger om deres utbredelse i landet og desuten bestemmelsestabeller for alle slegter og familier. At døden hindret ham i fuldførelsen av dette verk er desværre et ganske uerstattelig tap.

Kaalaas' rikholdige herbarier, hvorav mossamlingen utgjør den uten sammenligning største og vigtigste del, er efter hans død av skibsreder O. Grolle Olsen indkjøpt og skjænket til Bergens museum. Sammen med herbariet fulgte en hel del meget detaljerte botaniske reisedagbøker og andre optegnelser, væsentlig av bryologisk indhold. Særlig vigtig er en protokol, hvori Kaalaas like til kort før sin død har indført nye fund av norske levermoser. Desuten medfulgte en betydelig samling av bryologisk literatur.

At hele dette værdifulde materiale nu er kommet til en offentlig videnskabelig institution og saaledes vil bli tilgjængelig for studium i fremtiden, maa hilses med glæde. For Bergens museum er Kaalaas' samlinger av en ganske særskilt interesse, dels fordi en saa stor del derav stammer fra Vestlandet og dels fordi Bergen ved sin beliggenhet har særlig gode betingelser for studiet av levermoserne, som her ved Norges vestkyst er saa meget rikere repræsentert end i nogen anden del av landet.

I 1893 blev Kaalaas indvalgt som medlem av Videnskapsselskapet i Kristiania. Flere mosearter er opkaldt efter ham. Kaalaas var siden 1887 gift med Adolfine Jakoba Grønn (f. 1865), en kjøbmandsdatter fra Kristiania. Hans hustru avgik ved døden nogen faa maaneder før ham selv. Deres egteskap var barnløst.

Det stora torskfisket i Lofoten.[1])

Av **Gunnar Andersson**,
professor i geografi vid handelshögskolan i Stockholm.

På det nordliga Norges västkust ligger Lofotens ögrupp. Fylld av taggiga fjäll skjuter den djärvt ut till havs i de nejder, där den tempererade och arktiska zonen mötas. Den skiljes av den väldiga Västfjorden från fastlandets höga fjällmur. Vid dessa öars kust har under årtusenden väldiga torskstim varje senvinter samlats för att leka. Redan i den grå forntiden uppspårade de djärva män, som sökte sig fram utmed de okända kusterna, de rikedomar havet här bjöd den, som ville och förstod att tillgodogöra sig desamma, och i århundraden har vid Lofoten bedrivits ett av de väldigaste havsfisken på jorden. Länge hade jag haft i sinnet att några vinterdagar följa fiskarna på deras vågsamma färder på detta storm- och dimuppfyllda hav, men åren hade gått och vinter hade kommit efter vinter utan att tanken mognat till handling. Så till sist blev det av. En kväll i början av mars 1917 klevo jag och en vän, som också hade intresse av att se Lofoten i vintertid, på Stockholms central in i en vagn märkt med skylten „Narvik“ och så bar det av. Nästan precis fyra dygn efter avresan från Stockholm sätta vi vid åttatiden en afton foten på bryggan i Svolvær, Lofotens huvudstad.

---

[1]) De klicheer, som ledsager denne artikel, er med stor elskværdighet utlaant av tidsskriftet „Vetenskapen och lifvet“, Stockholm, hvor forfatteren tidligere har behandlet samme emne.

Red.

Redan de första minuterna förde oss rakt in i storfiskelivets famn. Kajen var belamrad med hundratals och åter hundratals män, packade tätt som framför den mest populäre folkmötestalares tribun. Då ångaren, i strålande fullmåne och medan norrskenet fläktade på himlen, passerade inloppets blinkande småfyrar, slöt sig en med varje minut tätnande svans av pustande motorbåtar i dess kölvatten. När vi angjort kajen blev det ett liv, en trängsel, ett ropande och levande från kaj och båtar, till vilket jag ingenstädes sett motsvarighet utom i tropikernas hamnar. Vadan detta? Jo, vi hade 2 800 lådor lodde ombord! Lodden är en liten fisk, som användes som agn vid torskfisket; den fångas på finnmarkskusten och nu kom den första laddningen till den väntande fiskarskaran, storfisket kunde börja. Det hade dröjt länge därmed i år och nu gällde det att hugga i med fart, därav nattlivet. I rivande hast, under skrik och rop och med gott gemyt arbetades natten lång och då dagen grydde var kajen tom på både lådor och män. Bäggedera voro spridda milsvitt över „fiskeværen“, som fisklägena häruppe kallas. Låt oss följa med bort till dem, sedan vi ett ögonblick stannat i Lofotens huvudstad.

Denna, Svolvær, är en liten stad på 2 000 invånare belägen nära Västfjordens botten på insidan av den nordligaste och största av de egentliga Lofotenöarna. Men häruppe är den storstaden, det stora centret. Blott här stannar „hurtigruten“ i Lofoten under sin brådskande färd ned till de stora kulturcentrerna i söder eller upp till ödekusterna i norden. Här samlas fiskeflottan för proviantering, här bestämmas priserna på fisken, här ligga oljefabriker, tunnfabriker, lådfabriker m. fl., här och i det närbelägna Kabelvaag är centrum för statens fiskeriadministration i Lofoten.

Februaris fruktansvärda väderlek med oerhörda stormar, med dimmor och snöfall var äntligen till ända och en strålande sol lyste de första marsdagarna över ett landskap, som har få sina likar i världen. Då jag en frisk vintermorgon från däcket av „Opsynsvæsenets“ motorfartyg blickade ut över detta landskap stod det i sin mest underbara skönhet. Tvärbrant ur havet reser sig en taggig fjällruin med tinnar och ryggar och tvärbranta dalar. Väldiga snö-

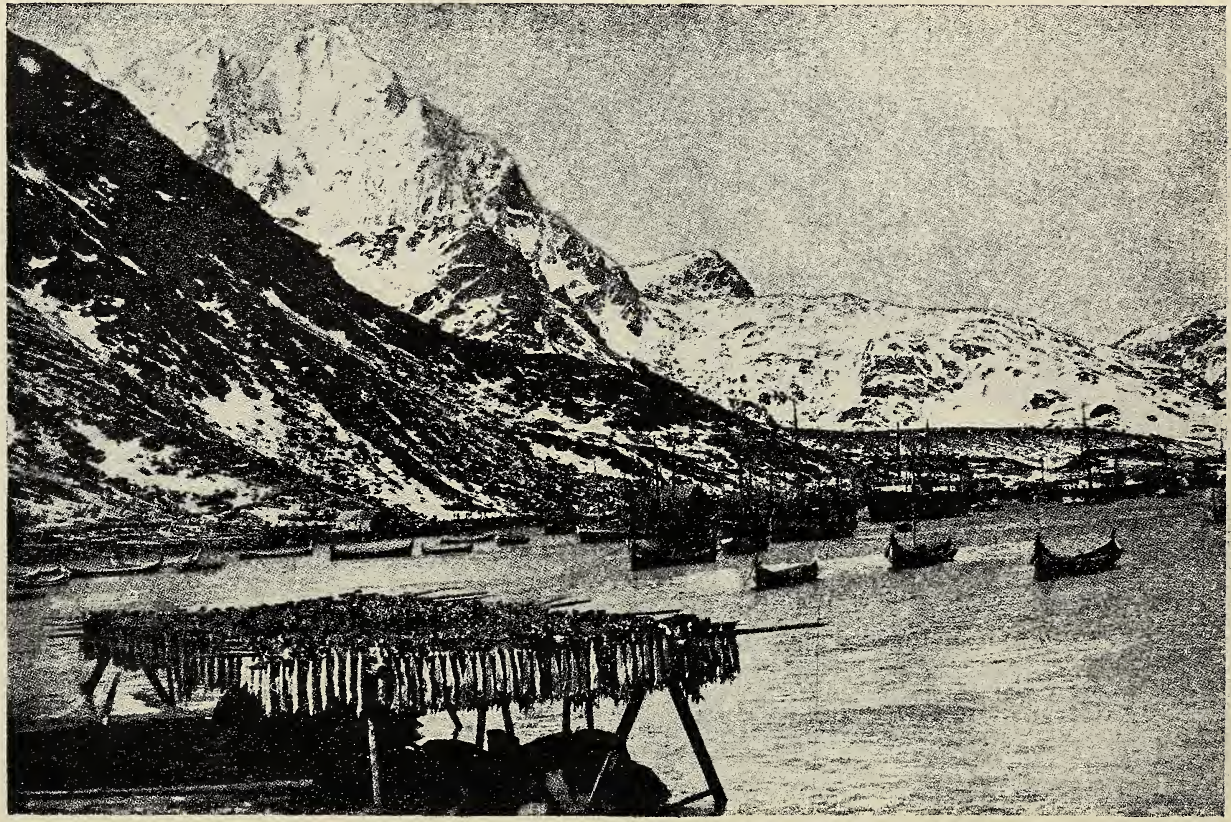


Fig. 1. „Rundfisk“, rensad torsk, torkas vid Balstads fiskläge i Lofoten. I bakgrunden nordlandsbåtar.

massor utjämna nu i vintertid de söndersprängda terrängformerna; den mjukhet i linjerna, de berg av snö som lagt sig i fjällen skapa, liksom ytterligare framhäva landskapets vild-

Fig. 2. Kartskiss över Lofotenområdet och närliggande trakter, visande utsträckningen av de fiskrika bankarna (prickade).
De nå från havsytan till ungefär 100 m. djup. I Malangsgrunden, II Svendsgrunden, III, IV, V Vesteraalsbankarna, VI Lofotbanken, (efter J. Hjort). Punkterna ange läget av de viktigaste fisklägena i Lofoten. S = Svolvær. Siffrorna i meter.

het och arktiska vintrighet. Man nästan ryser av köld inför bilden av de kolsvarta fjällen, här och var spräckliga av snödräkten, någon gång helt täckta av snökalotterna, och inramade av ett mörkt djupblått kallt, kallt hav, som sakta

häves och sänkes av dyningarna, vilka rulla in från Atlanten därute. Men storslagen och skön är denna natur.

Det är ett underligt land och ett skiftande hav, som här sedan urminnes tider samlar ett märkligt folk till ett näringsfång, som utbildat en egenartad kultur och skapat sociala förhållanden, fasta och fäderneärvda, men ändock böjliga nog att såväl i ena som andra avseendet anpassa sig efter nyare tiders fordringar.

Så gå tankarna medan båten pustar och pustar och glider ut över vattnet bort mot fiskeplatserna. Vi stå lutade mot styrhytten och diskutera fisket. Hur det är i år, hur det var i fjol, hur kriget ändrat alla förhållanden häruppe, hur förmögenheter samlats, hur vanskliga och osäkra tiderna ändock äro! Hur än samtalet löper så är dock „skreien“ det centrum, från vilket allt strålar ut, till vilket man alltid återvänder.

Skrei är stortorsk, den fullt utvuxna fisk, som är föremål för det stora fisket häruppe. Om dess levnadsvanor skriver i nästföljande uppsats en särskilt kompetent penna. Nu nöja vi oss därför med att se huru skreien fiskas. I horisonten skymta en mängd större båtar eller „sköjter“, men vi närma oss först väldiga mängder stora roddbåtar, samlade i täta flockar här och var ute på havet ett par kilometer från land. De äro av nordlandstyp med höga stävar, avkomlingar i rätt nedstigande led av vikingarnas gamla båttyp. I var och en arbeta 4 man, två sköta årorna och hålla båten upp mot vinden, två sköta fisket. När man ser dessa gestalter och båten teckna sig mot den klara himlen, förstår man såväl den konstnärliga exakthet, med vilken i själva verket bilden av båtarna sådana de synas på havet är fixerad i våra hällristningar, jfr. fig. 3. I dessa båtar fiskas med „dypsagn“ eller dörj. En lång rev med en krok, agnad med en bit torskskinn eller dylikt, föres sakta upp och ned över en på båtrelingen fäst rulle. Rätt vad det är nappar det och en stor skimrande torsk halas upp. Då vädret är gott ger detta fiske bra. Jag såg många fulllastade båtar ros hem till Skraaven, det stora, gamla fiskläget borta vid horisonten. Likväl är denna fiskemetod den som minst brukas; blott 6 % av fiskarna sysselsatte sig 1915 därmed.

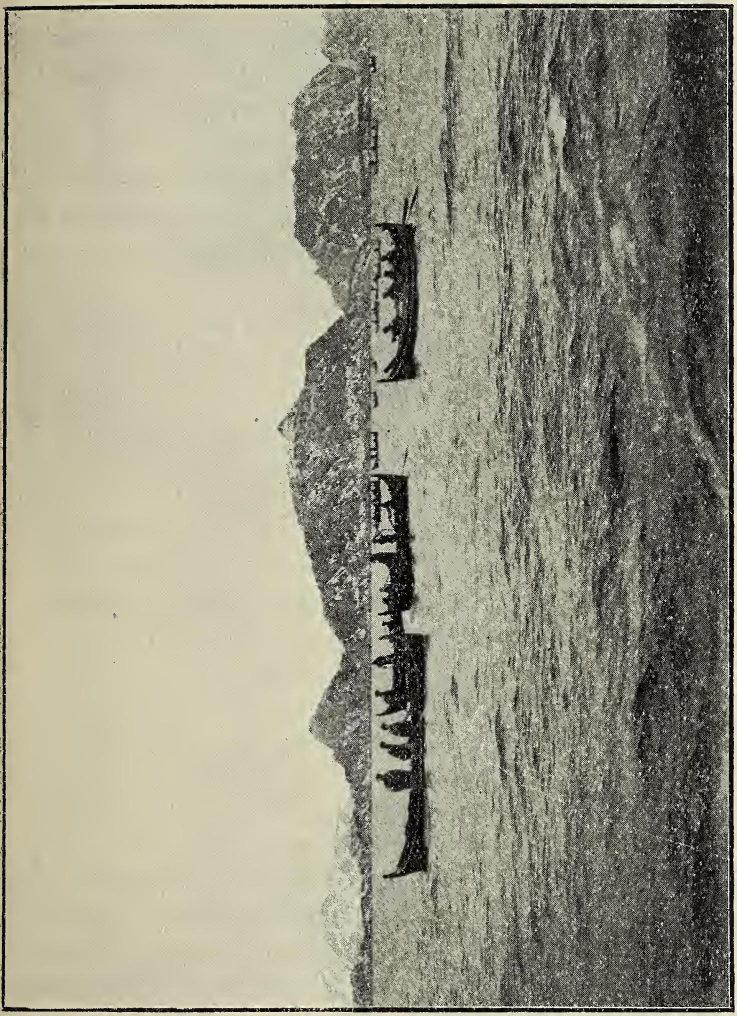


Fig. 3. Torskfiske med „dypsagn“, en lång rev med krok och bete av torskskinn eller annat, utanför Skraaven i Lofoten.

Kaptenen spejar med kikaren mot jakten med två master därborta vid horisonten. Det blir liv i kapten. „Ser Ni, de kältringarna dra garn på linehavet!“ Varje yrke har sitt fackspråk. Dessa ord betyda att båten, som vi redan stäva mot, håller på att draga upp sina torskgarn inom en del av havet, där det är förbjudet att sätta garn, därför att denna är upplåten åt det tredje fisksättet „linefisket“. Kapten såg rätt, stackaren fick en överhalning av kraftigaste ovett, båtens stora i förstäven målade nummer antecknades och nöjet kommer att kosta fiskaren 50 kr., en extra beskattning, som han säkert tar med rätt stort lugn, då garnen voro fulla av torskar och han nog gjorde sig flera hundra kronor den natten.

Torskfisket med garn tillgår så att grovmaskiga nät sättas på eftermiddagen antingen vid bottnen eller på olika djup, i det 60—100 m. djupa havet. På morgonen eller förmiddagen tagas de upp. För närvarande äro ungefär 33 % garnfiskare och med vart år bliva de allt flera efter en period, under vilken „linefisket“ varit härskande. För närvarande äro dock ännu över 60 % linefiskare. „Linen“ är en långrev, som utlägges på botten, antingen på kvällen, „nattline“, då den tages upp tidigt på morgonen eller tidigt på förmiddagen, „dagline“, då den får ligga till fram på eftermiddagen. Denna fiskemetod grundar sig på att torsken ofta går och stryker utmed havsbotten i kusternas grundhav och letar efter vad den uppsluka månde. Då finner den antingen, om det är en „nattline“, krokar agnade med den förenämnda lodden, en liten arktisk fisk, något liknande vår nors, eller, om det är en „dagline“, agnad med den vanliga agnmusslan. Låter den sig väl smaka blir den fast. Det är högst intressant att stå och titta på då „linen“ tages in, ifall fisket utfallit väl. Var tredje till femte krok för med upp en stor vacker torsk. Den numera alltid motordrivna jakten ligger mestadels stilla, medan två stora, säkra, flatbottnade båtar satts i sjön från densamma. Över en rulle nära fören på dessa halas långreven in. Sådana båtar kallas „doryer“ och infördes till Lofoten för ett par årtionden sedan av en Lofotfiskare, som lärt sig sätta värde på denna

metod, att snabbare taga in fiskedonen, vilken sedan länge användes vid fisket på de stora nordamerikanska sjöarna.

Fångsten är inbärgad, motorerna sättas i gång, ty oaktat både segel och vind finnes, gitter ingen segla, när man har motor och tjänar så grovt med pengar som nu. Man stävar mot land och den säkra hamnen i fiskläget. Innan vi gå i land måste vi ordna med fisken. I det lugna sundet mellan de två öar, där fiskläget vuxit upp, ligger några stora jakter, „uppköpsbåtarna". Även ångbåtar användas ibland som uppköpsfartyg. Efter något parlamenterande har man enats om priset. Detta är nu oerhört högt, två tre gånger det normala, vilket i hög grad växlar allt efter tillgången. Så gällde 1911 ett medelpris av 56 öre per styck, medan man 1895 var nere i det ruinerande genomsnittspriset av 18 öre, ja 1887 berättas torsk t. o. m. ha sålts till 9 öre per styck. Man börjar kasta torsken över på jakten, vars däck fylles av ett tjockt lager mjuka, hala fiskkroppar. Utmed en lång bänk stå män i gula vaxduksdräkter, som ta i lag med arbetet. En pojke slänger upp torsken till den främste i raden (fig. 4). Denne kapar dess huvud, slänger det bort i en hög av sådana, gör sedan ett buksnitt, inälvor m. m. rinna ut; med ett skickligt grepp kastas den värdefulla levern i ett kar, rommen, om sådan finnes, i ett annat medan inälvorna gå överbord till stor gamman för den talrika flock måsar, som slåss om dem, i vild yra, oaktat alla äro så mätta, att den sist ätna tarmen sitter ända upp i halsen. Nästa man får nu fisken; med en liten dolkkniv drar han ett par skåror utmed ryggkotpelaren, slår genom ett slag med kniven av denna i nedre delen och river sedan ut det grova partiet av kotpelaren, vilken hamnar i en hög av sådana. Den så behandlade torskkroppen kastas bort i en ränna och glider utmed denna ned i lastrummet, där den jämte hundrade andra lägges upp i varv med salt emellan.

Så behandlas huvudmängden av de millioner torskar, som årligen fiskas upp ur havet på Lofotens bankar. I genomsnitt torde man kunna säga, att 15 mill. fångas, ehuru fångsten skilda år är överraskande växlande. Så gav det dåliga året 1913 blott 10,2 mill., medan rekordåret 1907 lämnade 18,7 mill. År 1895 uppgives 38 mill. ha fångats, den största hit-

tills kända fångsten. Värdet anges för det första året till 3,5 mill. kr., för 1907 till 8,1 millioner kronor.

Fångstens vidare öde är nog så intressant att följa. Avsevärda mängder säljes nedisad som färsk i Norge och

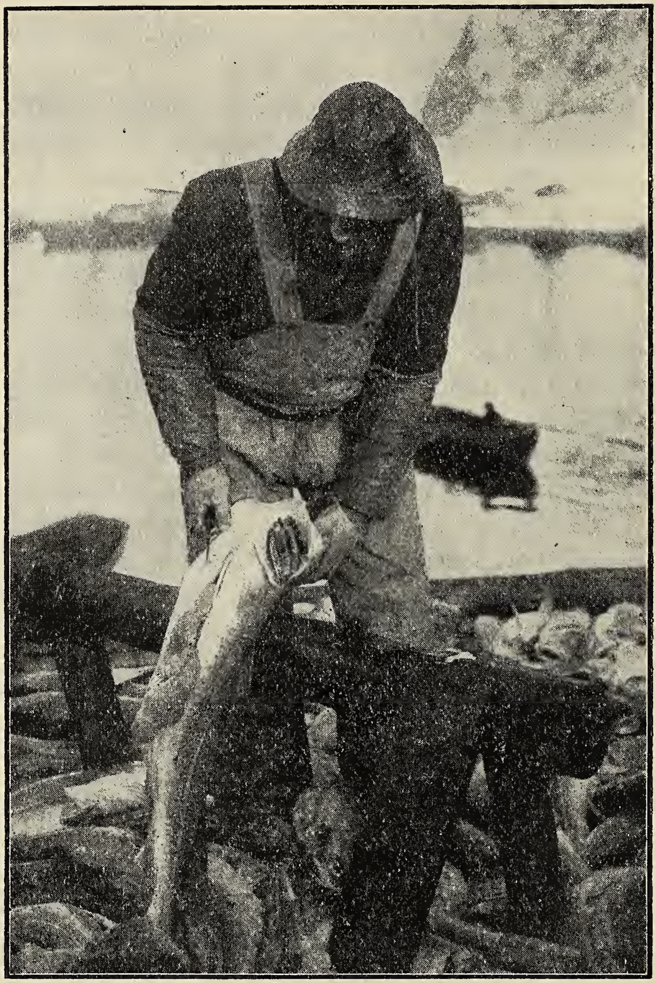


Fig. 4. Torsken rensas och fläkes för rimsaltning och klippfiskberedning. Bild från Lofoten.

norra Sverige. Huvuddelen användes dock till framställning av torkad fisk. Med yttersta omsorg nyttiggöres i våra dagar allt utom de egentliga inälvorna. Den rimsaltade torsken blir „klippfisk". Den fisk däremot, som omedelbart

torkas osaltad vid eller ej alltför långt från fiskeplatserna blir „rundfisk". Litet varstädes på fisklägena mellan Trondhjemsfjorden i söder och Finmarken i norr ser man under eftervintern och våren torsk torkas. Antingen har den efter rensning och tvättning upphängts på ställningar (fig. 1.), då det blir rundfisk, eller utbredes den fläkta fisken på klipporna att torkas. Sådan klippfisk kan dock endast beredas inom Lofoten och kringliggande trakter, där solens direkta insolationsvärme dämpas av moln och havets kalla vindar. Torkningen tar ungefär sex veckor. Under senaste årtionde har årligen framställts i runt tal något över 9 mill. klippfisk och 5,5 millioner stockfisk.

Under skilda namn går denna torkade torsk till vida delar av jorden, framförallt till de katolska länderna, där den under den köttlösa fastans tid är synnerligen eftersökt. Rundfisken kallas i detaljhandeln ofta „stockfisk", medan „kabeljo" är klippfisk och bägge slagen kunna användas som „lutfisk".

Fiskets näst viktigaste produkt är levern. I den koncentreras hos torsken under form av fet olja större delen av den reservnäring, som under tiden före lekens början skall användas till rommens eller mjölkens definitiva färdigbildande. Leverns storlek och oljehalt är mycket växlande från år till år. Då den spelar en stor roll för fiskets ekonomiska utfall, noteras dagligen leverhalten. Dessa noteringar följas i vissa av västra Norges fiskerikretsar under fisketiden i februari—mars med samma intresse som fluktuationerna på aktiebörsen. Den växlar även under säsongen i det att den av lätt insedda skäl är högst vid fiskeperiodens början. Enheten för noteringarna är huru många torskar, som behövas för att lämna en hektoliter lever. År 1903, då levern var liten och oljefattig, erfordrades 2 160 i medeltal för hektolitern, 1908, ett lysande leverår, gåvo 330 samma kvantitet. Genom leverns behandling i träkärl vari ånga inledes utvinnes oljan ur densamma. Den utgör en viktig apoteksvara, fisklevertran, välbekant för alla bleksiktiga flickor och skrofulösa barn. Denna olja är en dyrbar produkt, för vilken det vanliga medelpriset under åren före kriget uppe i Lofoten varit 50 kr.

per fat om 106 kg. Våren 1917 stod priset i 500 kr. per fat, men så berättades också att tyskarna använde den vid kanonhärdning. Sedan apotekstranen utvunnits, framställes av leverresterna dels en sämre olja, bruntran, dels levermjöl eftersökt som kreatursfoder.

Till samma ändamål går ock i nordliga Norge i stor omfattning torskhuvudena. Överallt på Lofotens klippor, där de ligga och torka, ser man de blodfärgade torskhuvudena lysa. Över 3 millioner sådana togo fiskarna 1915 med hem och använde som foder, framförallt till nötkreatur men även till svin och andra djur. Huvuddelen (1915 cirka 12 mill.) förmales emellertid efter torkningen till guano vid talrika fabriker utmed kusten från Finmarken till Bergen. Guanon går i fredstider i stor omfattning till Rhentrakternas och Frankrikes vinberg, för vilka den är en högt skattad konstgödning.

När man under torskfisketiden träder fram till det stora smörgåsbordet i matsalen på hotell Lofoten i Svolvær, finner man alltid ett stort fat med brunstekta om kalvbräss erinrande skivor. Dessa senteras högeligen av flertalet spisande, mindre dock av den ovane. Rätten är torskrom skuren i centimetertjocka skivor och stekt. Uppenbarligen är det en högeligen närande föda, liksom den torskromskorv, som då och då bjudes. I stor omfattning inlägges rommen i bleckburkar, kokas och går sedan ut som konserv. Jag hörde att norska armén äter mycket så konserverad torskrom, vilken allt mer vinner marknad. Det var också under kriget nödvändigt finna ny sådan för denna vara, ty den gamla användningen som agn vid sardinfisket på Frankrikes kuster har högeligen inskränkts. Även romhalten växlar från år till år. Så gåvo 1 000 torskar 1915 i medeltal 1,12 hekhektoliter rom, men 1911 ej mindre än 1,87 hektoliter.

Vi lämnade nyss fiskebåten och fiskarne för att följa deras fångst på dess färd ut i världen, låtom oss nu återvända till dem. Främlingen, som seglar utefter kusten, får intrycket av att om någonstädes är öde och folktomt så måste det vara här. Så styr man närmare land och bakom öarna vid de lugna sunden, djupt inne i vikarnas bottnar, hittar man här och där ett fiskevær. Husen se så oändligt

små ut, där de ligga på den smala, lilla strandremsan mellan havet och fjället, vilket reser sig hundratal meter liksom direkt upp ur vattnet (fig. 1). Här har i århundraden den lilla fasta befolkningen levat, kämpat sin kamp med havet, vunnit de små skördarna ur de små åker- och ängslotterna på fjällslutningarna. Här i dessa fiskebyar har år efter år under den stora torsktiden samlats en mångdubbelt så stor befolkning, vilken fyllt varje rum, som stått att erhålla, för att sedan draga bort med sin fångst eller vinsten därav till sina avlägsna hem, då våren och sommaren på allvar börjat göra sitt inträde i höga norden.

Mera än ett årtusende har bevisligen gått sedan det blev en allmän sed hos kustbönderna utmed nordliga Norge, att var vår från slutet av februari till början av april samlas till fiske vid Lofoten.

Dessa färder, i vilka såväl kustbefolkningen som folket i fjordarnes inre deltagit från Finmarken i norr till trakten närmast norr om Trondhjemsfjorden i söder, ha i en serie stämningsbilder skildrats av den norske diktaren Carl Schøyen i en bok „Nord i værene“, som i gripande bilder ställer inför oss detta härdiga folk. Kamp med havet, med stormarna, med dimmorna och icke minst med de våldsamma tidvattensströmmarna äro huvudmotiv i den strid människorna häruppe utkämpa för sitt uppehälle.

Smala trånga gator, kantade av små envåningshus, se där fisklägenas allmänna typ. En viktig del av lägena utgöra emellertid „rorbodarna“, d. v. s. de stugor, som under fisketiden bebos av de främmande fiskarne. Ända till för ett tiotal år sedan kommo dessa roende eller, då medvind rådde, seglande de långa avstånden från hemmet i sina stora, öppna båtar. Efter antalet årpar, vanligen tre til fem, någon gång flera, kallades dessa „treroringar“, „fyrroringar“ eller „ottringar“ (åtta åror), „femböringar“ etc. Denna båttyp, nu benämnd nordlandsbåten, är i allt huvudsakligt densamma som vikingarna använde. Visserligen äro dessa båtar utmärkta sjöbåtar, men då de äro öppna eller på sin höjd försedda med en löstagbar akterkajuta, liknande den, som brukas på gondolerna i Venedig, så kunde folket icke bo i dem längre tid, utan var nödsakat att under fisketiden skaffa

sig tak över huvud i land. I äldre tider användes torvkåtor, som kustbefolkningen byggde och hyrde ut till främlingarna. Sedan länge har man emellertid övergått till små timrade

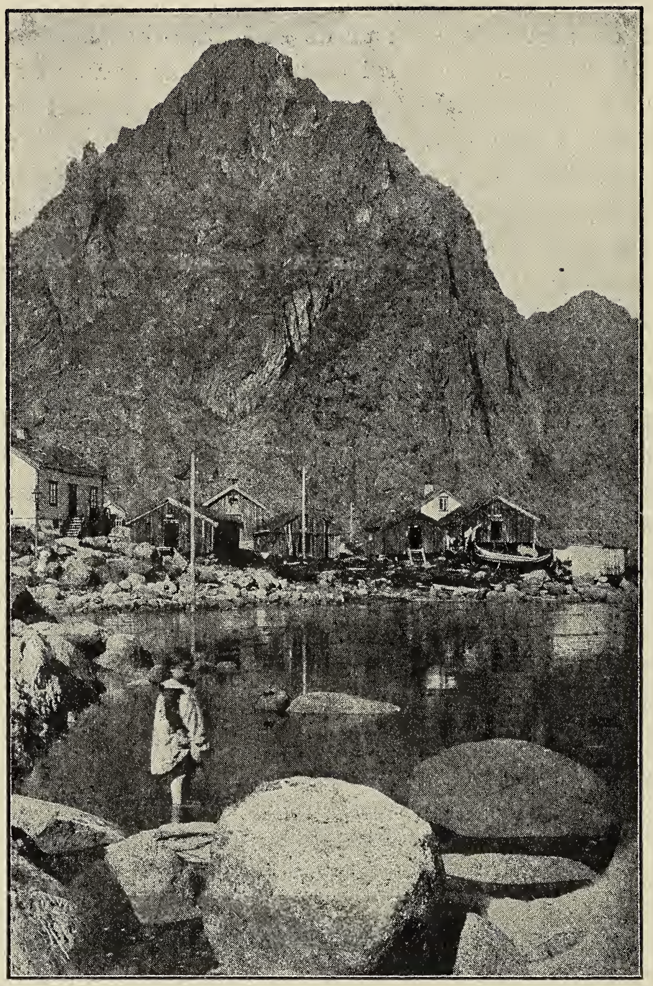


Fig. 5. „Rorbodar", vari de främmande fiskarne bo under fisketiden. Sommarbild från Svolvær.

hus, ävenledes ägda av fisklägenas ägare, oftast någon storbonde eller handlande i trakten. Vanligen betalas 10 à 15 kr. i hyra pr. man för fiskesäsongen.

Dessa rorbodar erinra i mycket om säterstugor såväl

till storlek som inredning. Vanligen äro de gul- eller rödmålade och „göra sig“ synnerligen pittoreskt, där de ligga i långa rader uppspetade på klippsluttningarna vid stranden

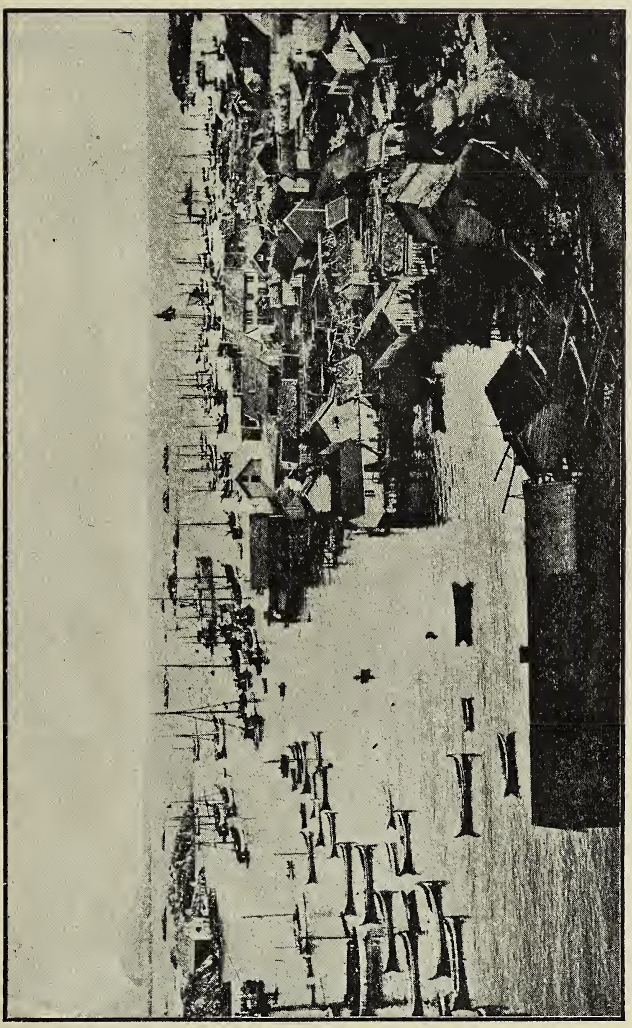


Fig. 6. Bild från Balstads fiskläge i Lofoten. I hamnen fiskeflottan.

(fig. 5 och 7). De bestå av ett enda fyrkantigt boningsrum med timrade väggar och ett stort förrum för redskapen uppfört av resvirke och bräder. Taket är av torv, tegel eller annat material; fönstren äro små. Det inre är ganska hemtrevligt. På gavelväggen, där fönster saknas, finnas fyra

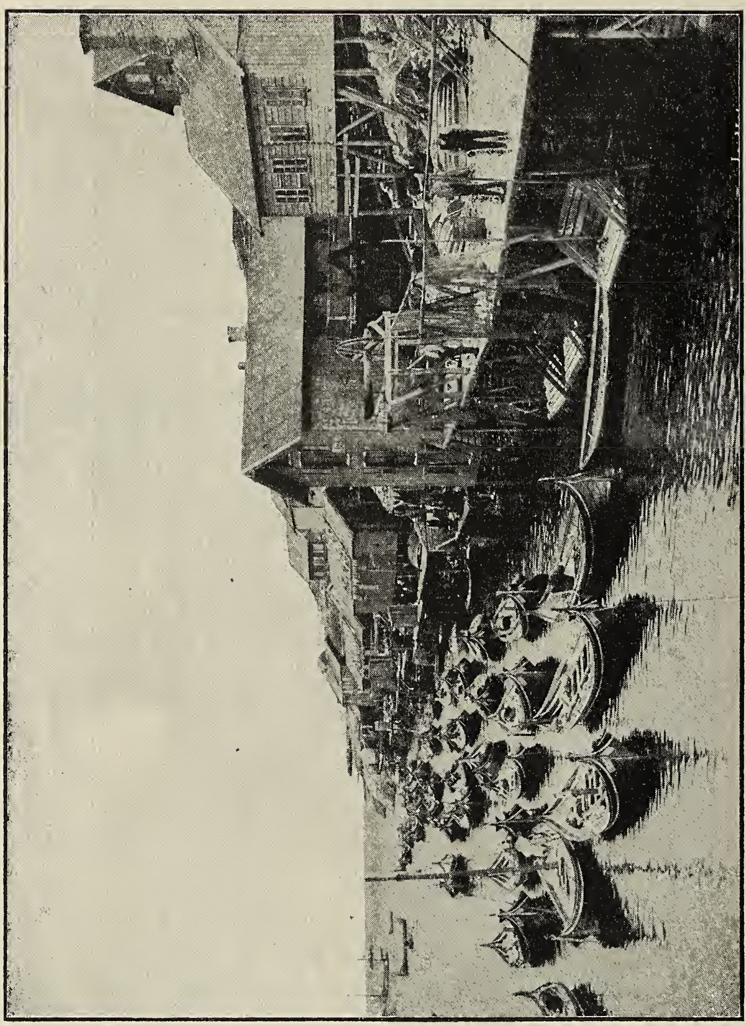


Fig. 7. Parti av hamnen i ett fiskläge i Lofoten. I hamnen nordlandsbåtar, på stranden i bakgrunden „rorbodar“, i förgrunden handelsbod och magasin.

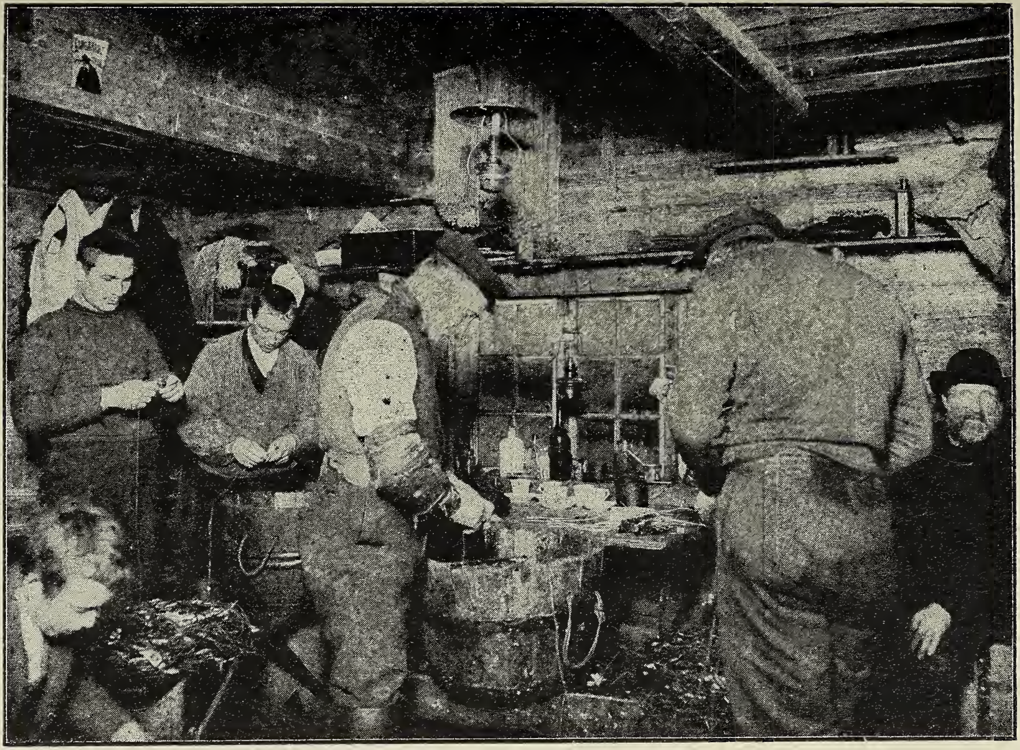


Fig. 8. Det inre av en „rorbod“ i ett fiskläge i Lofoten. Fiskarne äro sysselsatta med att med musslor agna en „line“, d. v. s. en långrev för torskfiske.

dubbelbritsar i två lag över varandra. De bägge bredsidorna ha vardera ett fönster med små rutor samt ett väggfast bord framför varje; mellan dörren och ena hörnet står en „norskspis“. Om det inre i en sådan rorbod, liksom ock om utseendet av de män, som där vila ut från arbetet på havet, ger fig. 8 en föreställning.

Fiskarne här uppe motsvara sällan den traditionella „pittoreska“ fiskaretypen, som Krøyers och andra målares tavlor bränt in i vårt medvetande. Det är i regeln unga till medelålders män oftast slätrakade och klädda, då de icke äro i sitt arbete, ungefär som fabriksarbetare. Deras utseende talar om en seg, härdig, målmedveten och begåvad ras. I våra dagar deltaga i allt 15—20 000 män i det stora Lofotenfisket; kvinnor användas däremot ej alls för detsamma. Utav dem höra 25—35 proc. hemma inom Lofoten och det vidliggande Vesteraalen, 30—40 proc. komma från trakterna norr härom, resten söderifrån. Härav inses huru stor betydelse detta fiske alltjämt har för hela befolkningen på den karga nordnorska kusten.

Ungefär med det nya århundradet kom den stora revolutionen till dessa nejder, revolutionen, som förändrade de urgamla fiskemetoderna, minskade farorna, lättade arbetet, möjliggjorde en större och jämnare fångst och en bättre avsättning, större välstånd och höjd levnadsstandard, men också gav de gamla rikt tilfälle att tala om flärd och njutningslystnad, om yrkets förfall och annat mera, som alltid klagas över, då stora förändringar inträda. Den, som gjorde revolutionen var oljemotorn!

De gamla vikingabåtarna kasserades och ersattes med nya, ungefär liknande de båtar som i Sverige kallas kosterbåtar (fig. 9). De större nordlandsbåtarna ombyggdes även i stor omfattning på så sätt, att ett par bord pålades mellan den höga aktern och fören, båten däckades och en motor insattes i akterrummet.

Nu kan man säga att motorn helt erövrat Lofotens fiskeflotta med undantag för den obetydliga del, som bedriver det förut omtalade „dypsagnfisket“ (fig. 3). Tack vare motorn och i än högre grad tack vare de ingående undersökningar, som Norges främsta forskare på havsbiologiens område ägnat

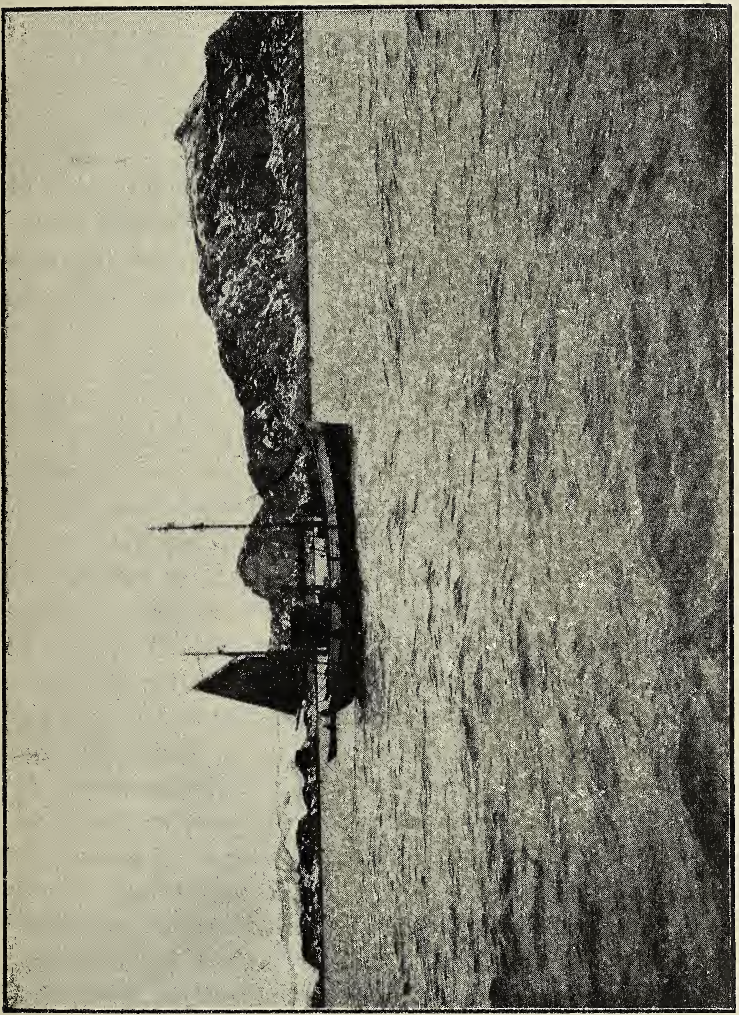


Fig. 9. Fiskefartyg av den numera i Lofoten vanliga, motordrivna typen.
Användes vid garn- och „line“-fiske.

den viktiga frågan om torskens levnadsvilkor, öppnar sig nya, oanade möjligheter för Lofotens urgamla näring, det store torskfisket.

Lofottorsken.

Av fiskerikonsulent **Oscar Sund, Bergen.**

Lofottorsken er skrei, d. v. s. torsk som vandrer ind til kystbankerne og gyter der. Vor viden om skreiens naturhistorie er øst fra fire kilder, hvis natur og stof her skal omtales i al korthet.

1. Fiskeopsynets opgaver.

For at haandhæve orden under fiskets utøvelse i Lofoten og forøvrig administrere lov og ret blandt den talrike fiskerskare, har der fra gammel tid av været anordnet et særlig leilighetspoliti under Lofotfisket, det saakaldte »opsyn«, bestaaende av en opsynschef med en »opsynsbetjent« i hvert av de vigtigste fiskevær. Hver opsynsbetjent er utstyrt med 2—3 roere og enkelte ogsaa med en stedfortræder — »underbetjent«. Efter 1859 har opsynet ogsaa faat til opgave at føre statistik over de forhold som staar i forbindelse med fisket, fiskernes og fiskekjøpernes antal, fisket for hver dag og fiskepriserne, sundhetstilstanden o. m. a., som kan findes i den hvert aar utgivne specialberetning »Lofotfiskeriet«. Av den betydelige mængde av data, som saaledes er indsamlet, skal vi her som fig. 1 meddele nogen serier av gjennemsnitsværdier for aarene 1859—1918 i grafisk fremstilling, nemlig over fiskens gjennemsnitsvegt, »leverholdighet« og »rognholdighet«, samt utbytte pr. deltager. (Ved fiskevegt forstaaes her vegt av fisken uten hode og indvolder). Av figuren sees, at der finder sted sterke variationer og at der synes at være en viss regelmæssighet i dem, særlig med hensyn til fiskevegten og leverholdigheten (de to sterkeste kurver). Ser man nøiere til, er dog de optrædende perioder ikke av samme længde, likesom »regelmæssigheten« er vanskelig at faa tak i for aarene før 1880. Dette sidste i forbindelse med enkelte

meget avvikende værdier synes at rokke noget ved troværdigheten av de første 20 aars statistik. Betragter vi perioderne efter 1880, som synes at hvile paa et faktisk grundlag, ser vi at der er maksima i leverholdighet og fiskevegt omkring 1889, 99, 1908 og 17, altsaa med 10, 9 og 9 aars mellemrum, minima omkring 84, 95, 1903 og 12, altsaa mellemrum av

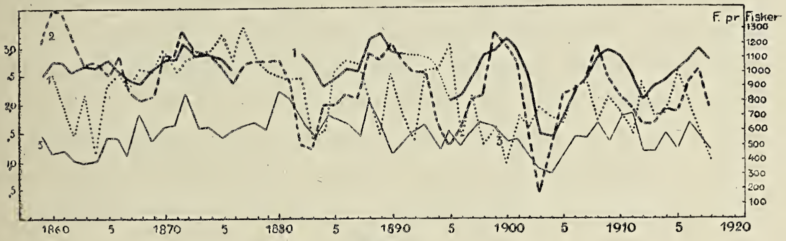


Fig. 1.

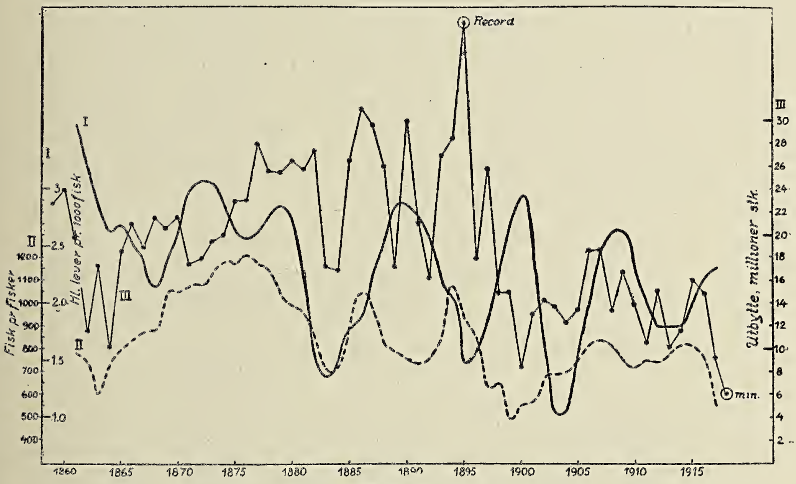


Fig. 2.

11, 8 og 9 aar. For bedre at faa frem periodiciteten ved at befri den for de aarlige, uregelmæssige smaavariationer er tallene for leverholdighet gjengit i fig. 2 som gjennemsnit for 3 aar (kurve I). Da der bestaar nær sammenhæng mellem fiskevegtens og leverholdighetens variationer, som ventelig er, er det tillatt at tyde begge disse vekslinger som vekslinger i bestandens alderssammensætning. Dette har da ogsaa ved undersøkelse av fiskens alder i de senere aar vist sig at slaa til. Herom nedenfor.

Lofotfiskets utbytte angives i antal fisk. I fig. 2 er tallene for 1859—1918 angit ved punkter. Variationerne er meget sterke, saa det ikke er godt at si hvilket utbytte kan sies at svare til et »middelsaar«. Tar vi tiden før 1875 kan vel ca. 20 millioner kaldes »middels«, fra 75 til aarhundredskiftet 25 millioner og i vort aarhundrede 15 millioner. Rekorden slaaes av aaret 1895 med 38.6 mill. stk. og sidste aar har den bedrøvelige minimumsrekord av 6.1 million. Er der i denne statistik grundlag for nogen frygt for fiskebestandens avtagen? For at besvare dette spørsmaal maa man ta hensyn til utbyttet over hele det omraade, hvor skreien eller dens ungdomsstadier, loddetorsken, fiskes og dette vil bedst opnaaes ved at betragte eksportstatistikken vedkommende produkter av torskefiskerierne — tørfisk, klipfisk og saltfisk. Der indgaar vistnok delvis andre fiskesorter, men skrei og loddetorsk utgjør dog den alt overveiende hovedmasse, omkring 90 %. Endvidere maa nævnte eksportkvanta omregnes til en fælles enhet — f. eks. til tilsvarende kvantum raa fisk (1 kg. tørfisk, klipfisk, saltfisk er regnet lik 4.5, 2.7 og 1.5 kg. fersk fisk). Her følger en tabel over 5 aars-gjennemsnit av disse værdier samt av Lofotfiskets utbytte i mill. stk.

Periode	Eksportprodukter beregnet som fersk fisk	Lofotfisket
	mill. kg.	mill. stk.
1861—1865.....	123.9	15.5
1866—1870.....	150.5	20.7
1871—1875.....	176.0	19.6
1876—1880.....	219.7	25.7
1881—1885.....	185.9	22.8
1886—1890.....	225.2	26.8
1891—1895.....	250.3	26.3
1896—1900.....	200.3	16.4
1901—1905.....	193.7	13.4
1906—1910.....	240.0	16.3
1911—1915.....	279.4	12.7

For oversigtens skyld er disse tal gjengit grafisk i fig. 3, hvorav det fremgaar, at den samlede eksport viser nedgang samtidig med lofotfisket i perioderne 96—1900 og 1901—05,

men siden sterk opgang, mens lofotfisket viser vedvarende nedgang. Det synes derfor at være tilstrækkelig tydelig, at nedgangen i Lofoten er et lokalt fænomen, idet torskefiskerierne paa de andre deler av kysten ikke opviser noget tilsvarende, tvertimot, for enkelte distrikter har der aldrig været saa rikt fiske som i nogen av de seneste aar — 1912—15. Dette gjælder særlig N. Bergenhus, Romsdal og Finmarken.

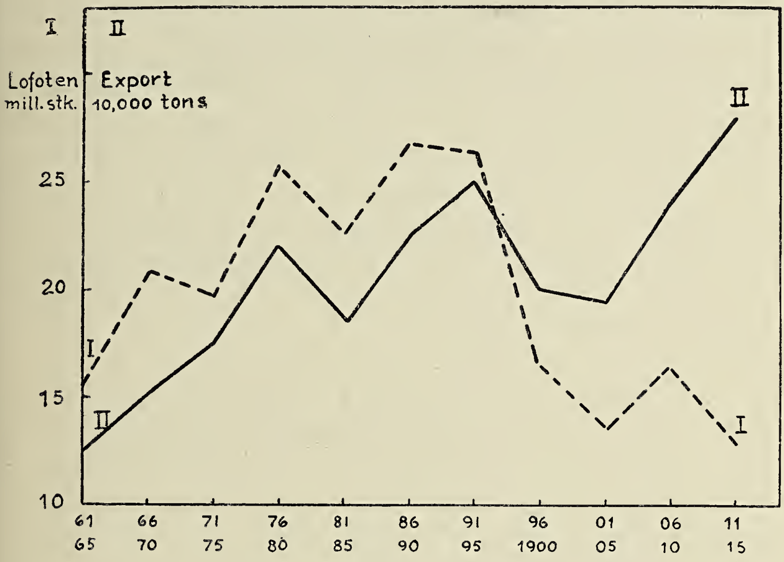


Fig. 3.

Om grunden til en saadan lokal og derfor forhaabentlig ogsaa bare forbigaaende veksling er det for nærværende umulig at ha nogen mening, likesaalitt som det er lykkedes at gi nogen forklaring paa de langperiodiske vekslinger, som vaarsildens lokale optræden har været underkastet. Vaarsilden var jo i en lang periode omtrent borte fra de distrikter, som nu i en aarrække har git et utbytte utenfor al sammenligning med tidligere tiders avkastning. Det maa derfor være tillatt at tro, at Lofotfiskets kilder heller ikke er tørre, men om flere eller færre aar vil springe like kraftig som nogensinde.

2. Undersøkelser over gyteforhold.

I 1864 utførte G. O. Sars den bedrift at paavise torskens egg efter gytningen. Han fandt dem svømmende i havets overflate, en forekomstmaate som til da var enestaaende, da man trodde at alle fisk avsatte sin rogn paa bunden, og ved utklækning av yngelen, ved at følge dennes utvikling og ved sammenligning mellem de i sjøen fundne egg med den rindende rogn hos gytende fisk førte han de uomstøtelige beviser for at de smaa, glasklare kuler av vel 1 millimeters tversnit, som fandtes i slike mængder i havflaten paa Lofotbanken, virkelig var torskens befrugtede egg. Hosstaaende figur viser de forskjellige stadier i torskens utvikling i dens første leveaar efter Sars' tegninger, fig. 4. Sars paaviste, at torskeyngelen i løpet av sit første leveaar for det meste lever svævende i vandet og at den først mot høsten, naar den er blit omkring 5 cm. lang og har anlagt sin gulbrune schaktegning, optræer i strandregionen.

Senere er der utført endel undersøkelser, av O. Nordgaard (1899, 1900), av dr. Hjort, dr. Damas og andre under »Michael Sars»s togter, særlig 1900, 1904, 1906, 1909, 1913 og 1914, over torskeeggenes og yngelens utbredelse og drift. Fig. 5 viser forekomsten av torskeegg paa bankerne omkring Lofoten i april 1913. Den største cirkels flateindhold svarer til en forekomst av 4630 egg pr. kvadratmeter og de andre cirkler i forhold efter sit flateindhold. Steder hvor forekomsten var mindre end 1 egg pr. kvadratmeter er bare avsat med et kryds. Det sees av dette kart, at eggenes hovedmasse findes inde paa banken og særlig vestpaa. Den store ansamling av egg i det vestlige strøk, omkring Røst, skyldes vel delvis at fisken det aar holdt sig mest vestpaa, men er muligens ogsaa en virkning av strømmen. Det er altsaa enorme mængder av egg som gytes, naar der kan faaes optil flere tusen pr. kvadratmeter havflate.

Eggene flyter mest helt oppe i vandflaten, men yngelen træffes gjerne noget dypere.

Det har vist sig at yngelen træffes i større og større avstand fra gytepladsene, efterhvert som dens utvikling skrider frem og efterhvert som sommeren gaar, idet den føres med av

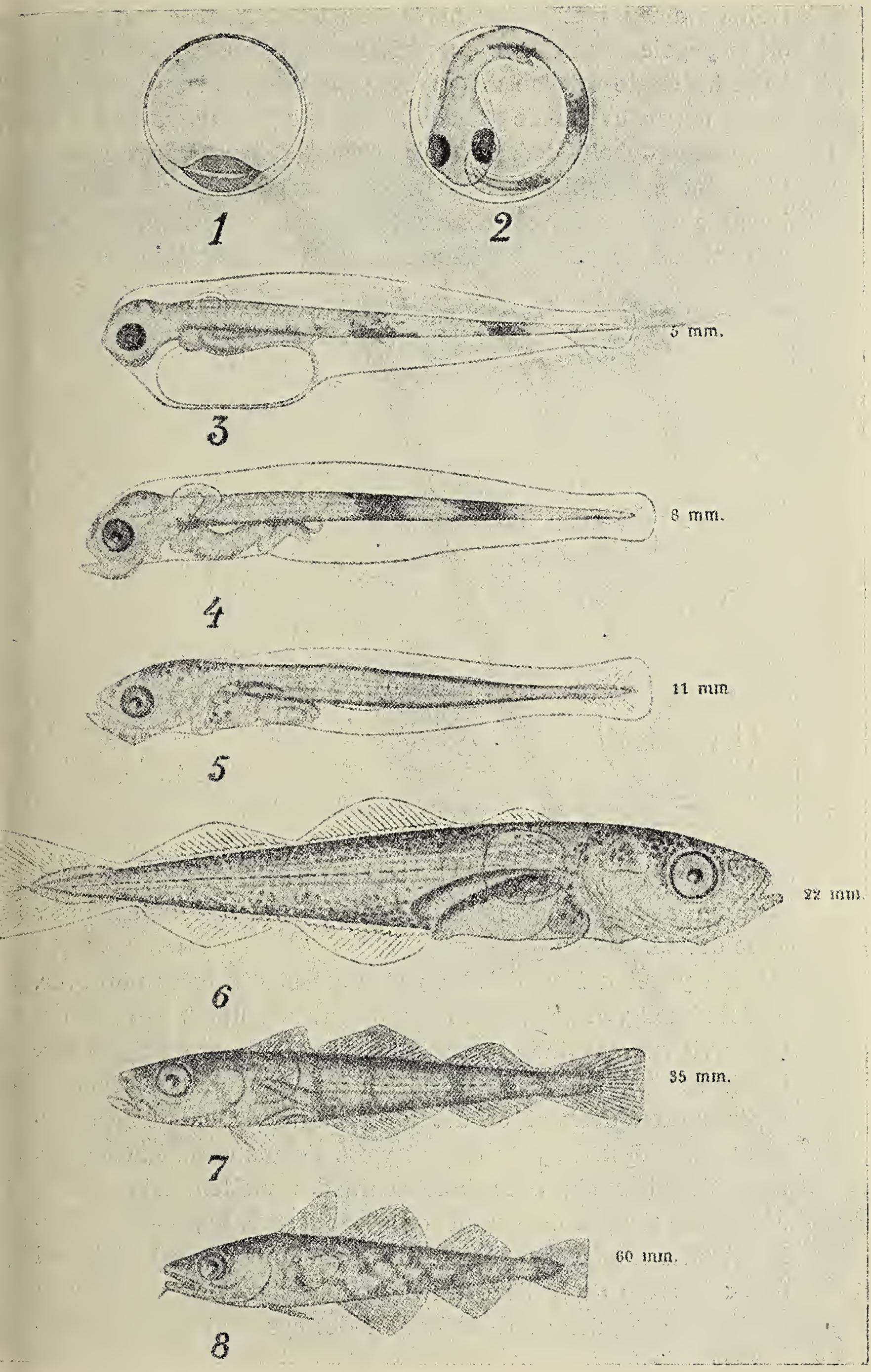


Fig. 4. Torskens utvikling. (Efter G. O. Sars).

Golfstrømmen mot stadig nordligere trakter. Det merkelige er, at yngelen paa denne sin ufrivillige reise som oftest findes i det intimeste selskap med brændemanæterne, som tjener de smaa unger av baade torsken, hysen og hvittingen som et bevægelig opholdssted. Under »Michael Sars»s togt i 1900 blev det sandsynliggjort, at store mængder av yngel gaar tilspilde ved at drive ut over Nordhavets dypbassin og saaledes ikke faar anledning til at naa stranden eller bunden i det

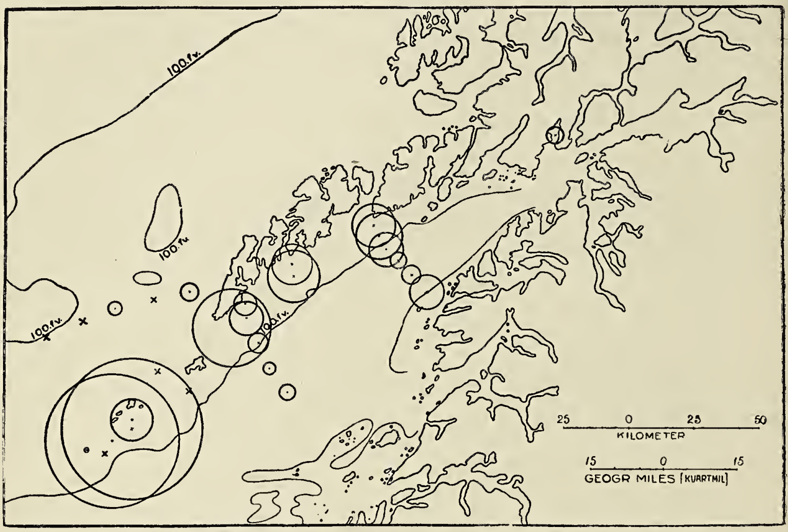


Fig. 5. Fangster av torskeeg april 1913. (Se s. 60).

stadium av utviklingen, som kræver saadan forandring av opholdssted.

Da yngelen i sit drivende stadium stadig føres nordover, er det rimelig, at de største mængder av smaatorsk paa bunden ogsaa vil være at finde i nordlige strøk. Dette er da ogsaa saa. Søndenfor Lofoten er det seimorten som dominerer i stranden, i Finmarken derimot er det torskemorten, men dennes vigtigste opholdssted synes dog at være de utstrakte havbanker, som strækker sig over hele omraadet mellem Finmarken, Murmankysten, Spitsbergen og Novaja Semlja, — Barentshavet eller Østhavet. Talrike trawlinger utført med »Michael Sars« likesom de britiske trawleres fangster, viser dette. Paa de bebodde kyster av dette hav er det ogsaa at skreiens ung-

domsstadier fanges i stor maalestok, idet loddetorsken, som den unge torsk kaldes, fordi den ofte søker tillands samtidig med de gytefærdige loddestimer, bestaar av endnu ikke kjønsmoden fisk. Først naar den er blit 7—8 aar gammel, finder vi den igjen i Lofoten og andre skreidistrikter (se nedenfor).

3. Torskemerkingen.

Følgende omfattende merkeforsøk er utført:

1. Lofoten (Svolvær—Røst inkl.) mars—april 1913. 2400 fisk merket og utsat.
2. Finmarken (Honningsvaag—Vardø inkl.) mai—juni 1913. 1961 fisk merket og utsat.
3. Ishavet.
   a. (paa 75′ 0′, 31° 37′ O) 13 juli 1914, merket 8 fisk.
   b. (ved Bjørnøen) 18—22 juli 1914, merket 603 fisk.

Først skal vi se paa første aars gjenfangster av den torsk som blev merket og utsat i Lofoten.

Det samlede antal gjenfangster i 1913 var 283 fisk, hvorav 278 i Lofoten, de andre fem nordenfor. Her er de nærmere data vedkommende disse 5 fisk:

Nr.	Utsætnings-		Gjenfangst-		Vandrings-		
	dato	sted	dato	sted	tid (dage)	distance (km.)	hastighet (km. pr. dag)
1	8/4	Moskenes	7/5	Bø i Vesteraalen	29	150	5
2	„	„	30/5	Skjøtningberg	52	700	14
3	„	„	16/6	Vardø	69	900	13
4	18/4	Røst	24/5	Baadsfjord	36	870	24
5	28/4	„	17/5	Gaukværø	19	150	8

Her har vi altsaa positivt bevis for baade at ialfald en del av Lofotskreien efter endt gytning begir sig til Finmarken og at denne vandring kan foregaa med en fart av optil 24 km. om dagen. Desuten er det jo lite sandsynlig, at vedkommende fisk (nr. 4) repræsenterer den maksimale fart.

Med hensyn til den tid som vilde hengaa mellem fiskens merkning og gjenfangst, vilde man anse det rimelig, at de fleste gjenfangster fandt sted de første dager efter utslipningen og siden avtagende. Det slog nogenlunde til, dog var der gjennemgaaende færre gjenfangster i de første 5 end i de næste dager, som det fremgaar av tallene for periode i frihet, saavidt sikkert fastslaat for gjenfangster i Lofoten 1913.

0—5	dager	 49	gjenfangster
6—10	»	 83	—
11—15	»	 52	—
16—20	»	 16	—
21—25	»	 25	—
26—30	»	 21	—
31—35	»	 11	—
36—40	»	 7	—
41—45	»	 4	—
46—50	»	 2	—

En hel del fisk opholdt sig altsaa en maaned og mer paa gytebankerne, bortset fra den tid de hadde været der før de blev fisket til merkning.

Saaledes blev 3 fisk, som blev utsat 1. mars, gjenfanget efter 44, resp. 46 dagers forløp 25—55 km. østenfor utsætningsstedet.

Et nærmere indblik i resultaterne av de enkelte utslipninger vil vindes av tabellen, side 65, over gjennemsnitlig periode i frihet samt vandringslængde og -hastighet for de fisk, som hadde været mindst 10 dager i frihet før gjenfangsten.

Av denne tabel fremgaar først og fremst, at gjenfangstprocenten var meget stor, indtil 32 % for det første parti paa 100 fisk, som blev utsat 1. mars, og siden avtagende, som rimelig, da hver enkelt fisks chance for at bli opfisket naturligvis synker efterhvert som der blir mindre og mindre igjen av fisketiden. Hadde merkeforsøket begyndt i januar istedenfor 1. mars vilde man antagelig kommet op i endnu høiere gjenfangstprocent. At dømme efter resultaterne av merkeforsøkene ser det altsaa ut til, at den del av skreimassen, som søkte til Lofotbankerne i 1913, av fiskerne blev reducert

St.	Sted	Dato	Antal utsat	Gjenfangst 1913		Periode i frihet dager	Vandring 10de—50de dag				Vandringshastighet 10de—50de dag km. pr. dag
							Vestover		Øst-over		
				Antal	%		Ant. fisk	Km.	Ant. fisk	Km.	
1—2	Høla, Svolvær .	1/3	100	32	32	24.9	13	48	12	30	1.54
3—6	Henningsvær...	17/3	221	55	25	21.3	36	37	16	22	1.52
7	Reine	1/4	508	95	18.7	10.1	33	9	8	3	0.90
8	„ (utenf. eggen)	1/4	460	72	15.7	11.9	1	20	33	13	1.20
9	Moskenes	8/4	378	1) 26	6.9	16.1	2	87	8	14	1.60
10	Røst...........	18/4	404	2) 2	0.5	20	1	870	1	60	24—14
11	„	28/4	329	2) 1	0.3	19	1	150	—	—	8
			2400	283	11.80		87		78		

til to tredjedeler av sin oprindelige styrke før de var færdig med sit erinde paa bankerne.

En analyse av gjenfangsterne med hensyn paa avstanden mellem utslipningssted og gjenfangststed viser, at de merkede fisk har bevæget sig noksaa meget omkring paa banken. For enkelhets skyld er bevægelsen kaldt vestgaaende for de fisk som har bevæget sig i retning av Vestfjordens aapning, østgaaende for dem som har gaat i nordlig og østlig retning. Da det meste av merkingen er foregaat i 2den halvdel av sæsongen og da det væsentligste fiske faldt vestpaa, viser de fleste fisk vestgaaende vandring av gjennemsnitlig 3—48 kilometers utstrækning.

Naar saa mange fisk, utsat paa st. 8, er opført som østgaaende, har dette sin grund i, at de blev utsat paa dypet utenfor banken. Gjenfangst kunde bare ske hvor der fiskes, nemlig inde paa banken.

Stor interesse knytter sig ogsaa til gjenfangster som er gjort efter utsætningsaaret. Av dem faar man nemlig grei besked baade hvilken vei skreien kommer og gaar. Av hosstaaende kart, fig. 6 (nærmere data findes i nedenstaaende

1) Derav 2 fanget utenfor Lofoten.
2) Alle 3 fanget utenfor Lofoten.

tabel), fremgaar det (1) at det er den samme fiskemasse som besøker de nordlige og sydlige skreidistrikter, (2) at

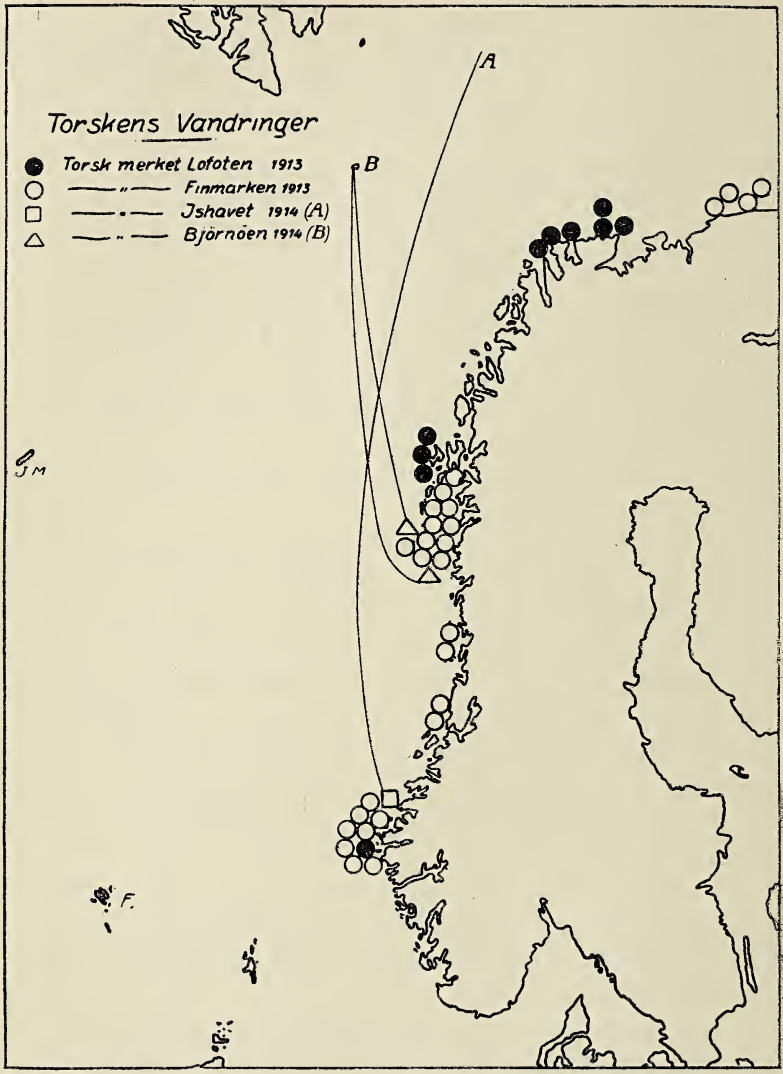


Fig. 6. Gjenfangster aaret efter merkingen og senere.

skreien trækker forbi Finmarken og helt bortover Murmankysten og (3) at der ogsaa kommer skrei fra saa fjerne deler av Østhavet som Bjørnøen (B paa kartet) og endnu længer borte (A paa kartet).

Tabel over gjenfangster.

Hvor gjenfanget	Hvor utsat													
	Ishavet 1914			Finmarken 1913						Lofoten 1913				
	Gjenfangstaar, 19 . .													
	14	15	tils.	13	14	15	16	17	tils.	13	14	15	16	tils.
Murmankysten	—	—	—	4	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
Finmarken ...	—	—	—	117	23	—	1	1	142	3	3	—	—	6
Tromsø amt. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	3
Vesteraalen . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lofoten	—	1 (B)	1	—	8	3	—	—	11	278	23	8	1	310
Salten	—	1 (B)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Helgeland ...	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
N. Trondhjem	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
S. Trondhjem	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—
Romsdal	—	1 (A)	1	—	3	2	—	—	5	—	—	—	—	—
N. Bergenhus.	—	—	—	—	2	1	—	—	3	—	1	—	—	1
Ialt	—	3	3	121	36	10	1	1	169	283	27	8	1	319

4. Undersøkelser over torskens størrelse, alder, vekst og øvrige egenskaper

danner et led i de norske fiskeriundersøkelser siden deres begyndelse, og siden 1913 en særskilt organisert avdeling. Omkring 1906 fik man en metode til at bestemme fiskenes alder, nemlig ved at undersøke deres knokler, skjæl eller (og) ørestener. Hos torsken vil skjællene i de fleste tilfælder gi besked om alderen. Der er dog stor forskjel paa de forskjellige individer, likesom vanskeligheten og feilkilderne økes med alderen. Fig. 7 er et fotografi av et torskeskjæl, hvor avlæsningen ingen vanskelighet byr, av en 7 aars fisk og et andet, som er litt mindre tydelig, men dog læselig, av en 12 aars skrei.

Det har vist sig at skjællets vekst holder temmelig nøie skridt med fiskens længdetilvekst og det er derfor mulig at beregne den enkelte fisks længde som den var ved avslutningen av hver av dens vekstperioder, »somre«. Skreiens vekst viser vistnok overordentlig store variationer, saaledes at det er umulig med bare nogenlunde sikkerhet at gjette

sig til alderen efter størrelsen hos en skrei, men som alminde-lig regel kan man si, at veksten er meget langsom. Skjæl-undersøkelserne har vist at den torsk, som kommer til Lofoten for at gyte, er fra 7 til 15 aar gammel, enkelte individer endog ældre. Individer paa 5 eller 6 aar er meget sjeldne. Imidlertid finder man ikke hvert aar den samme fordeling av aldersklasserne — enkelte aar er de 9-aarige, resp. de 10,

Fig. 7. To torskeskjæl, sterkt forstørret. (Jfr. s. 67).

11 eller 12-aarige fisk repræsentert ved den største procent-sats, saaledes var i 1913 45 % av fisken 9 aar, altsaa født i 1904, som synes at ha været en meget rik aargang, idet det væsentlig var denne aargang, som bidrog til det gode Fin-marksfiske i 1908—12 og, i mindre grad, til det forholdsvis gode skreifiske i 1912—15. Ogsaa i 1914 var en stor del av skreien av samme aargang, men i de efterfølgende aar synes der ikke at ha været nogen særlig rik aargang med, idet de tarvelige skreifiskerier 1916—18 har vist en nogenlunde jevn blanding av aargangene 1905—09, dog med stadig noget til-tagende mængde av de senere. Resultatet har været, at gjennemsnitsalderen for skreien i Lofoten har steget lang-somt fra vel 9 aar i 1915 til vel 10 i 1917 for i 1918 at falde

litt igjen — noget som ogsaa fik uttryk i en ubetydelig nedgang i fiskens gjennemsnitsstørrelse. I fig. 8 er git en grafisk fremstilling av de forskjellige aargangers repræsentation i de undersøkte prøver av Lofotskrei 1915—18. Det bør dog bemerkes, at særlig de ældre fiskes alder gjerne vil bli bedømt

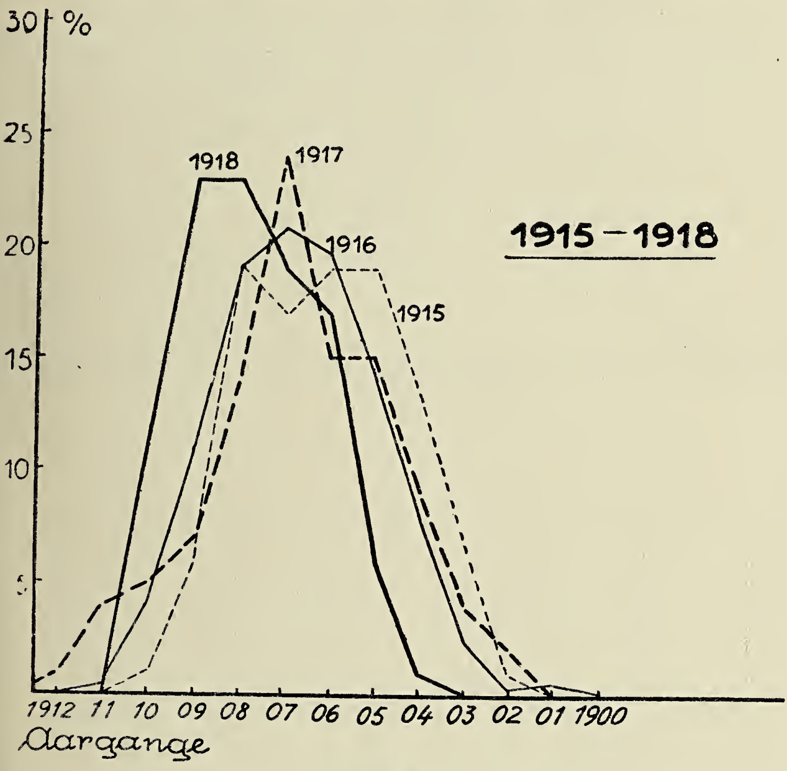


Fig. 8.

noget for lavt paa grund av vanskeligheten ved avlæsningen av skjællene. De ældre aarganger har derfor sikkert været noget rikeligere tilstede end det fremgaar av fremstillingen, men da feilen vil være omtrent den samme, kan man dog danne sig en forestilling om forandringerne fra aar til aar.

Den av aldersvariationen fremkaldte veksling i skreiens størrelse fremgaar av fig. 9, som er en samlet fremstilling av alle utførte maalinger av Lofotskrei i aarene 1913—18. Kurvernes ordinater er % av fisk indenfor hver 5-cm.-gruppe. Forandringen er særlig utpræget fra aaret 1915 til aaret 1916.

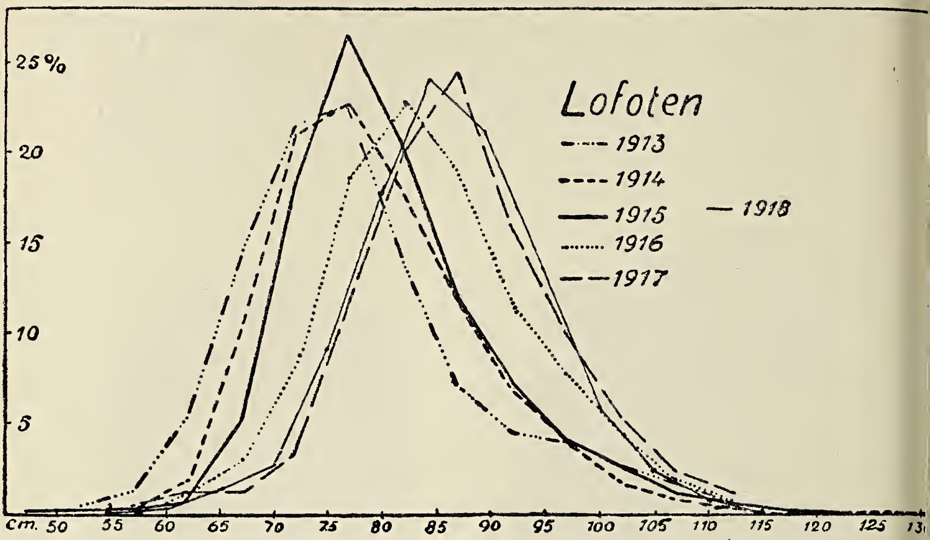

25 %
20
15
10
5
Lofoten
1913
1914
1915
1916
1917
1918
cm. 50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125

Fig. 9.

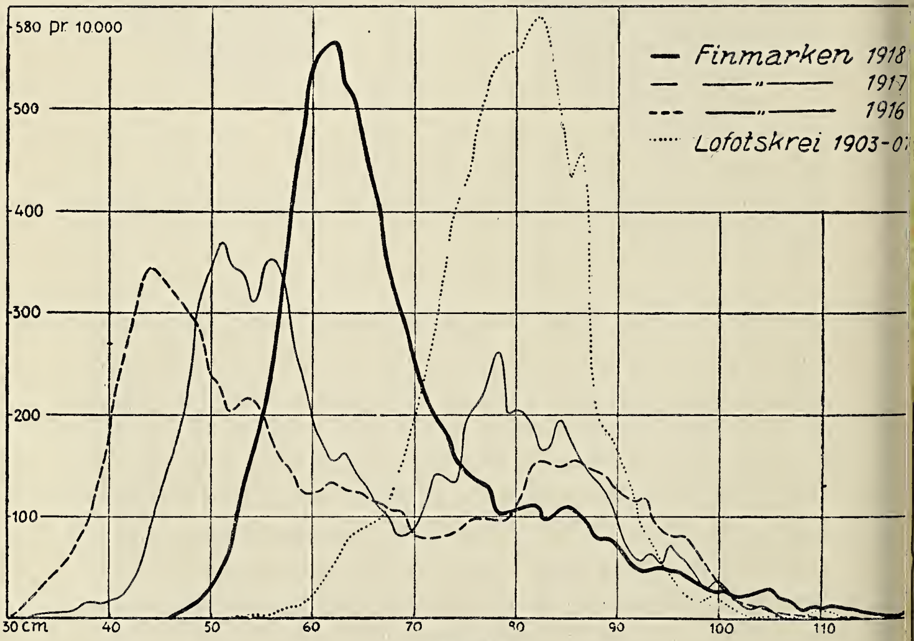

580 pr. 10.000
500
400
300
200
100
Finmarken 1918
1917
1916
Lofotskrei 1903-0
30 cm
40
50
60
70
80
90
100
110

Fig. 10.

Naar den mellem 1917 og 18 stedfundne avtagen er saa litet fremtrædende, saa skyldes dette det forhold, at den lavere gjennemsnitsalder i 1918 ikke skyldes nogen ind-

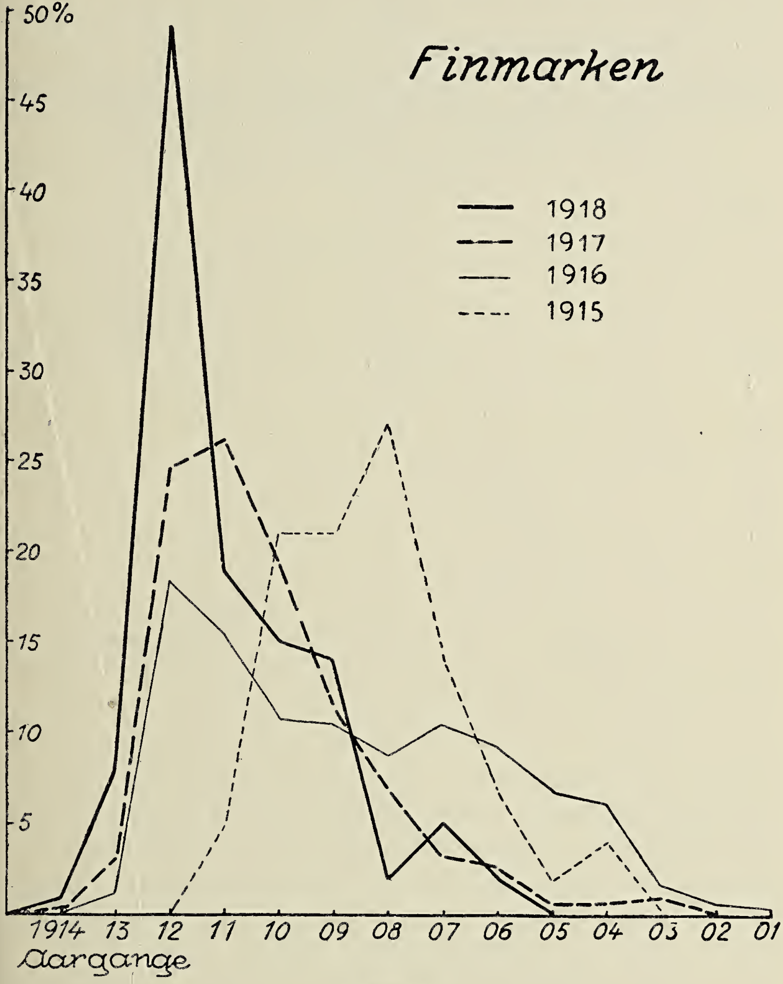


Fig. 11.

vandring av en ny aargang, men bare de ældste aldersklassers utebliven (utdøen). Hovedmassen av den yngre fisk i 1918 var 9 aar eller ældre, altsaa dog noksaa gammel fisk. Mangelen paa ny indvandring av ung skrei ifjor (altsaa av 7 aars fisk) maa ogsaa ansees som aarsaken til det daarlige fiske.

Hvordan er utsigterne for iaar? Herom tør det være berettiget at ta varsel av de sidste aars Finmarksfiske. Som før paavist har bl. a. merkeforsøkene godtgjort, at Finmarksfisken ikke er andet end de unge skrei blandet med utgydt skrei paa retur fra gytebankerne. Det ligger da nær at vente, at en god aargang først maa komme tilsyne i Finmarken som loddetorsk. Imidlertid frembød Finmarksfisket i 1913, 14 og 15 ingen forhaabninger, idet fisken de aar viste sig for en stor

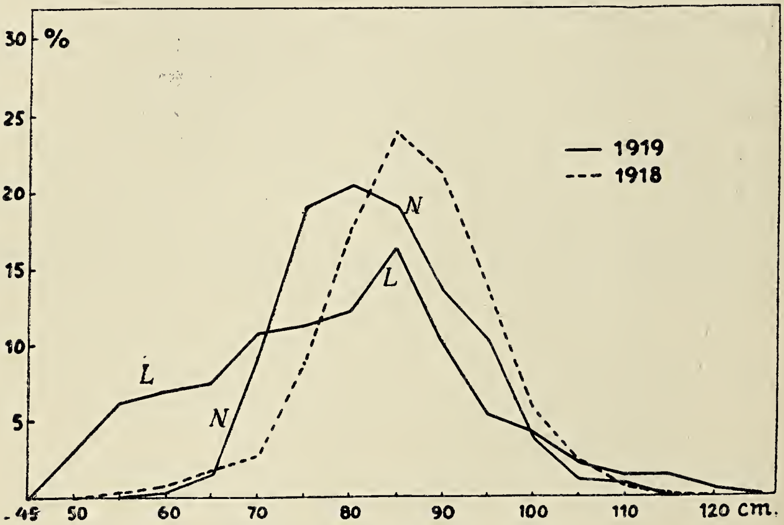


Fig. 12.

del, ja i 1913 næsten utelukkende, at bestaa av utgytt skrei, likesom mængden av fisk var liten. I 1916 optraadte derimot en betragtelig mængde smaafisk av aargangen 1912 og denne aargang kom igjen i 1917 og 18 i stigende mængde, se fig. 10 og 11. Denne aargang er nu 7 aar gammel og skulde saaledes ventes at sende ialfald en fortrop til gytebankerne iaar, et haap som allerede har slaat til, idet de første prøver av aarets skrei (fra Langnes (L), Vesteraalen, og Nyksund (N). Lofotens ytterside), fisket i slutningen av januar, viser sig at indeholde en betragtelig procent »smaa« fisk, væsentlig av aargangen 1912, se fig. 12. I prøverne fra Langnes er der dog kommet med endel yngre ikke kjønsmoden fisk paa 60 cm. og derunder. Maalingerne fra Nyksund derimot antages at

repræsentere aarets skrei, som saaledes gjennemsnitlig vil være betydelig mindre end de tre sidste aar, men omtrent som i 1915.

Om fordelingen av land og hav i det nordatlantisk-arktiske omraade i jordens oldtid.

Av **Olaf Holtedahl.**

Faa grener av geologien har i den allersidste tid hat en slik utvikling som paleogeografien, læren om de geografiske forhold paa jorden i de svundne geologiske tidsrum, forhold som summarisk kan angis paa paleogeografiske karter. Grunden er bl. a. den, at man mer og mer er blit klar over at slike karter ikke bare har sin store interesse i sig selv, ved at vise fordelingen av land og hav til forskjellige tider, men kanske i like stor grad paa anden maate, idet en række slike karter, set i sammenhæng, gir os et billede av bevægelserne i jordskorpen. Vi faar paa denne maate se jordoverflatens skiftninger i levende billeder, omend tidsrummet som ligger mellem hvert billede selv i gunstigste tilfælde er, maalt med menneskelige maal, umaadelig langt. Vi kan paa denne maate haape at gi bidrag til forstaaelsen av jordskorpebevægelsernes mekanik. Særlig for studiet av de mindre voldsomme bevægelser i jordskorpen — de som ikke har resultert i saa intense sammenfoldninger som vi finder i de typiske fjeldkjedestrøk — er konstruktionen av paleogeografiske karter, med saa smaa tidsintervaller som mulig, et nødvendig hjælpemiddel.

Ved opkonstruktionen av et paleogeografisk kart har man som holdepunkter karakteren av de geologiske lag man paa de forskjellige steder kjender fra et eller andet tidsrum, alderen bestemt ved de indeholdte forsteninger. Man kan ha lag med døde havdyr, en marin avsætning, tydende paa at vedkommende omraade var havbund, eller man kan f. eks. ha lag med landplanter, tydende paa en avsætning paa det faste land utenfor havets omraade, en kontinental avsætning. Av

lagenes, sedimenternes, nøiere karakter kan man da dra videregaaende slutninger om de forhold hvorunder avsætningen er foregaat, om man har for sig kystavsætninger, deltadannelser, indsjøsedimenter o. s. v. Hvor lag fra det bestemte tidsrum mangler, vil forholdene ofte være meget uvisse, idet det f. eks. kan være vanskelig at avgjøre om mangelen paa geologiske avsætninger skyldes at der har været oprakende land, hvor oprindelig ingen dannelser er blit avsat, eller om der har eksistert lag som siden, paa et eller andet tidspunkt, er blit fjernet av de tærende kræfter, erosionen. Tror man at det sidste har været tilfældet, kan der saa igjen være tvil om hvorvidt disse lag har været marine eller kontinentale. Man maa i slike tilfælder ta mer generelle geologiske forhold tilhjælp og kan efter disse ofte trække slutninger om de sandsynlige forhold.

Det kan ikke undgaaes at man, hvor det gjælder karter over litt større omraader og fra de ældre geologiske perioder, ofte maa nøie sig med at antyde de s a n d s y n l i g e forhold og her vil da resultatet i større eller mindre grad paavirkes av den rent subjektive opfatning; karter av forskjellige forfattere over et og samme omraade kan derfor ofte se temmelig forskjellige ut. Imidlertid, eftersom vort kjendskap til de geologiske lagrækker rundt om paa jorden rask økes, faar vi fler og fler holdepunkter og selv om man til enhver tid bare lægger vegt paa det man med s i k k e r h e t vet, vil indtegningen av de nye forskningsresultater paa paleogeografiske karter altid være av interesse.

Forsøk paa konstruktion av paleogeografiske karter blev gjort allerede før midten av forrige aarhundrede, men det er først i dette at denne videnskapsgren har skutt rask vekst. Det er her amerikanske geologer som har gaat i spidsen og de har ført paleogeografien ind i et nyt, frugtbringende spor ved at la sine karter omfatte et geologisk talt meget kort tidsrum. Man har da ogsaa i Amerika ganske anderledes gunstige betingelser end i Europa for paleogeografiske studier, idet man der over en større del av et vældig kontinent har vel utviklede og forholdsvis bra opbevarte lagrækker, specielt fra de ældre geologiske tidsrum, mens i Europa en forholdsvis langt større del av verdensdelens omraade har faat forholdene vanskelig-

gjort ved sterke fjeldkjedebevægelser til forskjellige tider, bevægelser som har forstyrret den oprindelige lagstilling, utslettet spor av forsteningerne o. s. v.

Med hensyn til den del av jordoverflaten som vi her særlig skal opholde os ved, saa har man for en større del av omraadets vedkommende, særlig de arktiske strøk, hat forholdsvis meget faa forsøk paa paleogeografisk rekonstruktion ved hjælp av karter. Naar man bortser fra studier over forholdene i den nærmestliggende periode, kvartærtiden, har disse nordlige strøk kun sjelden været gjort til gjenstand for paleogeografiske specialfremstillinger; de er væsentlig kun medtat paa forskjellige, hele jordoverflaten omfattende verdenskarter, som findes publicert i enkelte større lære- og haandbøker i geologi.[1]) Som rimelig kan være, er flerheten av disse fra utenlandsk hold stammende, ikke helt nye karter, f. eks. for den skandinaviske halvøs omraade ialmindelighet litet tilfredsstillende, da for det første forholdene her er overmaade vanskelige og kræver et indgaaende lokalkjendskap og videre fordi der i de sidste aar er tilveiebragt ikke litet av nyt materiale. Dette sidste gjælder da i endnu høiere grad de egentlige polarstrøk, hvor ikke mindst skandinaviske geologers arbeide har bragt vor viden et meget langt skridt fremover.

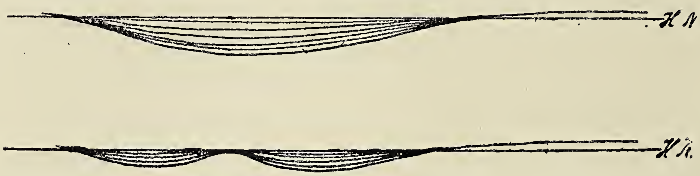
Saaledes som vi kan studere jordskorpens historie i de nuværende fastlandsstrøk viser det sig — som det har været kjendt fra langt tilbake i forrige aarhundrede, om end først nøiere utredet i de senere tider — at man kan skille mellem enkelte strøk, hvor jordskorpen gjennemgaaende har været i sterkere bevægelse, og andre der har holdt sig mer stabile. De førstnævnte, som har en utpræget langstrakt form, benævner man geosynklinalomraader eller geosynklinaler, de sidstnævnte resistensomraader.[2]) Geosynklinalerne viser gjennem størsteparten av tiden en tilbøielighet til en jevn og stadig traug(synklinal)formig sænkning; de betegner depressionsomraader hvor havet for det meste staar over. Her er

---

[1]) Særlig maa her nævnes karterne i Lapparant's Traité de Géologie, 5. ed. Paris 1906.

[2]) Se herom ogsaa en artikel av Th. Vogt: »Om fjeldkjæder, transgressioner og klima«. Naturen 1911.

der følgelig blit dannet en forholdsvis sammenhængende række sedimenter, med betydelig tykkelse. Til enkelte tider finder saa de store fjeldkjedebevægelser sted, med intens sammenfoldning og optaarning av lagene. I forhold til de labile geosynklinalomraader viser resistens- eller kontinentalomraaderne, som de ogsaa er kaldt, en stor stabilitet, med overflaten gjennemgaaende liggende noget over havnivaaet, saa de kun sjeldnere er blit overskyllet. Lagrækken over slike strøk er derved for det meste meget ufuldstændig. I strøkene imellem de utprægede geosynklinaler og resistensomraader finder man da overgangsforhold. Geosynklinalomraaderne



Skematisk fremstilling — i tversnit — av et geosynklinalomraade, hvor der under samtidig avsætning av sedimenter finder sted en stadig indbugtning av jordskorpen, med — tilhøire — et tilgrænsende resistensomraade. Paa nedre figur midt i geosynklinalen en geantiklinal. H. N. = havnivaa.

kan i enkelte tilfælder være delt i to ved en langsgaaende ryg, en saakaldt *geantiklinal* (se figuren).

Inden det omraade som skal behandles paa de her gjengivne karter har vi to meget utprægede resistensomraader, det ene omfattende særlig det nuværende Finland med tilgrænsende strøk av Sverige og Rusland, det som er blit kaldt det *baltiske skjold*, det andet omfattende Nordøst-Kanada med mesteparten av Grønland, det *kanadiske skjold*. Av geosynklinalomraader har vi i den ældre del av jordens oldtid har ett i strøket fra de britiske øer over den vestligste del av den skandinaviske halvø og nordover til Spitsbergen. Efter de store fjeldkjedebevægelser i silurtiden har størstedelen av dette omraade tapt geosynklinalkarakteren. Et andet geosynklinalomraade har man hat i Ural-strøket, videre i Nord-Amerika, baade i vest, efter Rocky Mountain-strøket, samt i

øst, den appalachiske geosynklinal, forløpende efter Alleghany-kjeden og videre mot nordøst, noget indenfor østkysten.

Under konstruktionen av de her fremstillede paleogeografiske karter har jeg for det nordamerikanske fastlands vedkommende benyttet mig særlig av de av *Schuchert* i 1910 og 1915 offentliggjorte specialkarter over Nord-Amerika; for de britiske øer er forholdene i adskillig utstrækning fremstillet efter *Jukes-Brownes* karter fra 1911. For resten av omraadet: det skandinavisk-baltiske strøk samt polartrakterne, er fremstillingen bygget paa studier over specialliteratur samt i adskillig grad paa resultatet av egne undersøkelser i — eller over materiale fra — en række av de omhandlede strøk.

Paa karterne er *havets omraade* betegnet med *skravering*, hvitt betegner antat land. Hvor de horizontale streker er brutt, er havbedækningen *sandsynlig*, men ikke helt sikker. Hvor kystlinjen er brutt er den paa samme maate usikker.

Til orientering opregnes nedenfor de forskjellige hovedtidsaldre med tilhørende perioder (ældste nederst):

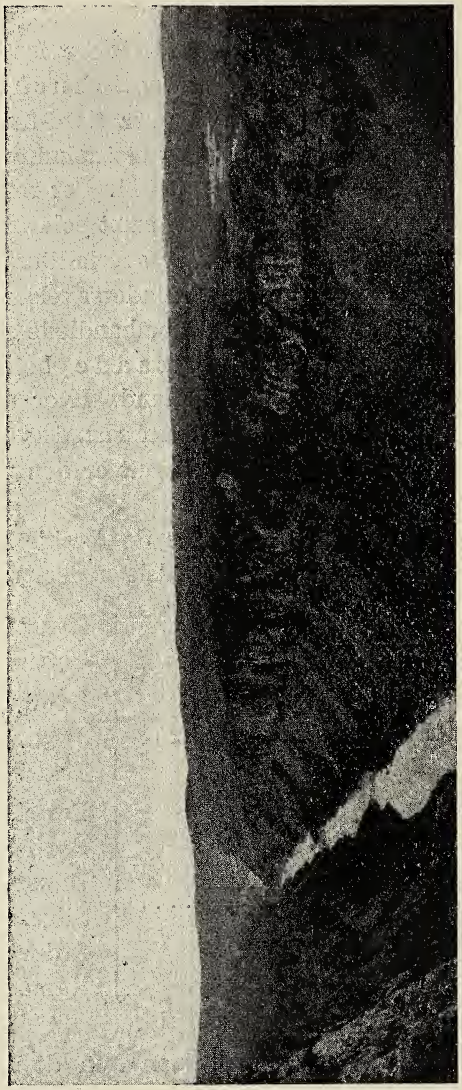
Kenozoisk tidsalder (jordens nytid)	Kvartær. Tertiær.
Mesozoisk tidsalder (middelalder) .	Kridt. Jura. Trias.
Paleozoisk tidsalder (oldtid)......	Perm. Karbon. Devon. Silur. Ordovicium.[1]) Kambrium.
Prekambrium — grundfjeldets tid.	

I de skandinaviske lande har man kun de fire ældste paleozoiske formationer repræsentert ved geologiske lag; i de

---

[1]) Tidligere ialmindelighet av europæiske geologer kaldt undersilur.

arktiske strøk har ogsaa den femte, den karbonske, en meget stor utbredelse, mens perm-formationen spiller en liten rolle og forøvrig ogsaa er litet studert.

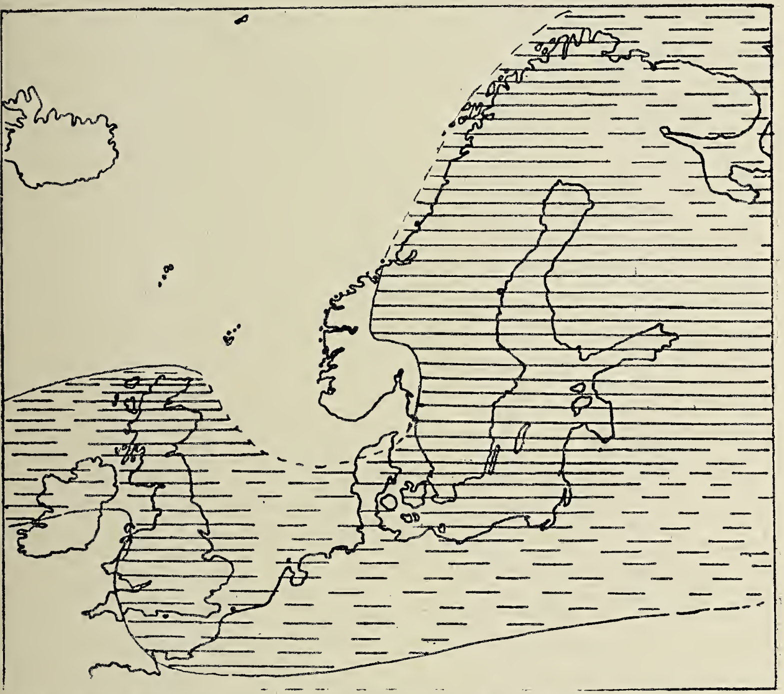


Lag av underkambrisk skifer og sandsten (for en væsentlig del dækket av ur) i Altenelvens kanjon, Finmarken. Den øvre kompakte bergartsplate er en under den kaledoniske jordskorpebevægelse fra nordvest fremskjøven fjeldmasse, der væsentlig bestaar av sterkt presset sandsten. (K. Nissen fot.).

K a m b r i u m. Det uendelig lange geologiske tidsrum som ligger nærmest forut for kambrium: grundfjeldets eller den prekambriske tid (der igjen er opdelt i avsnit), har over-

alt paa jorden været sæte for gjentagne og store omvæltninger i jordskorpen Vi ser hvordan den ene fjeldkjedebevægelse har avløst den anden, adskilt av roligere tider, da fjeldkjedestrøkene blev nednivellert under dannelse av mægtige sedimentmasser i de omgivende lavere strøk.

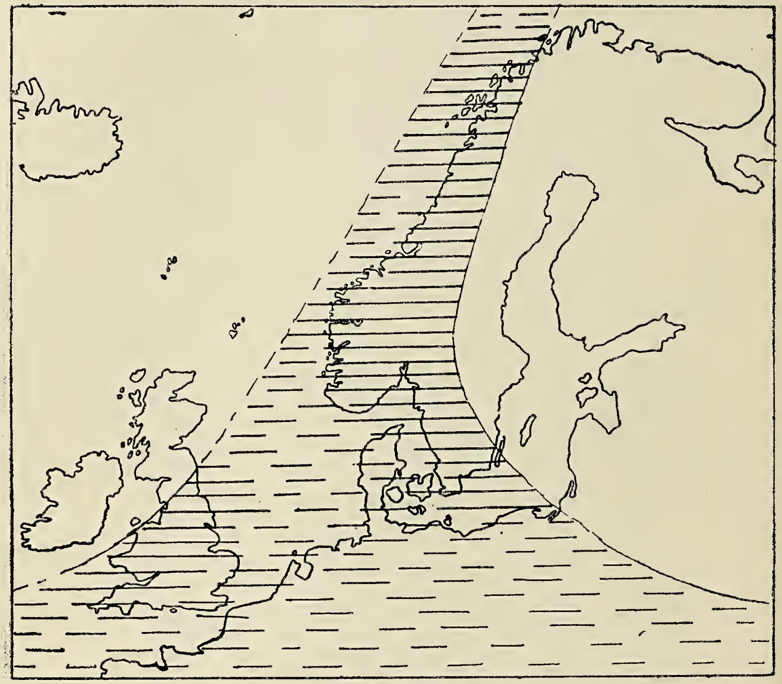
Ved den kambriske tids indtræden var grundfjeldets fjeldkjeder over store deler av det nordatlantisk-arktiske omraade



Kart 1. Fordelingen av land (hvitt) og hav (skravert) i underkambrium.

nednivellert og vi finder derfor, som f. eks. over størsteparten av den skandinaviske halvø, de underkambriske lag avsat paa de helt utjevnede rester av prekambriske fjeldkjeder. Dog viser den gjennemgaaende temmelig grovkornige karakter av de underkambriske sedimenter, hvor sandstener og ogsaa hærdede rullestenslag, konglomerater, er almindelige bergarter, at man i strøk som ikke kan ha ligget saa særlig langt borte fra sedimentations (avsætnings-) omraaderne har hat høit oprakende fjeldland. Saaledes fortæller den mægtige, til aller-

underste kambrium regnede sparagmitavdeling,[1]) der findes i den centrale del av det sydlige Norge og hvis bergarter maa opfattes som raskt sammenskyllede sand- og grusmasser, om vældige høiland som maa ha ligget i syd og sydvest (kart 1). Dette høiland maa opfattes som en rest av prekambriske fjeldkjedestrøk og det er meget som taler for, at det er fra en mer vestlig del av dette høiland at den saakaldte Torridon-



Kart 2. Mellem-kambrium.

sandsten i Nordskotland er skyllet ned, her mot syd. Jordskorpen her i Skotland har imidlertid undergaat utprægede forstyrrelser efterat Torridonsandstenen blev dannet, men før de egentlige underkambriske lags avsætning, hvorfor den nævnte sandsten maa antas at være blit til i en noget fjernere tid end sparagmitavdelingen, nemlig i alleryngste prekambrium.

Mens vi ikke bare i vore trakter men ogsaa i Nord-Amerika

[1]) Sparagmit er en egen type av sterkt feltspatførende sandsten.

gjennem karakteren av de underkambriske sedimenter fornemmer nærheten av store høiland, er det i yngre kambrisk tid anderledes; de gamle fjeldstrøk er yderligere utjevnet. Dette har betydning for det store fremstøt av havet, den transgression, som gjør at i løpet av geologisk talt kort tid store omraader av tidligere tørt land inden det nuværende Nord-Amerika dækkes av et grundt hav. Ogsaa paa vor side av Atlanteren merkes store forandringer i fordelingen av land og hav, her i overgangstiden undre-midtre kambrium. Havet trænger i det nuværende sydlige Norge frem mot sydvest, samtidig som store, tidligere oversvømmede omraader i øst dukker op og blir tørt land (kart 2). Det er meget som taler for, at de sorte kulstof- og svovlrike alunskifre, som er saa karakteristiske for skandinavisk mellem- og overkambrium og som efter sin karakter maa være dannet i et relativt avsperret havstrøk, hvor frisktstrømmende havvand ikke naadde hen, men hvor en sort dynd, rik paa forraadnende organisk substans avsattes, at disse skifre er bundfældt i en mot nord lukket havbugt, der omfattet en større del av den nuværende halvø.

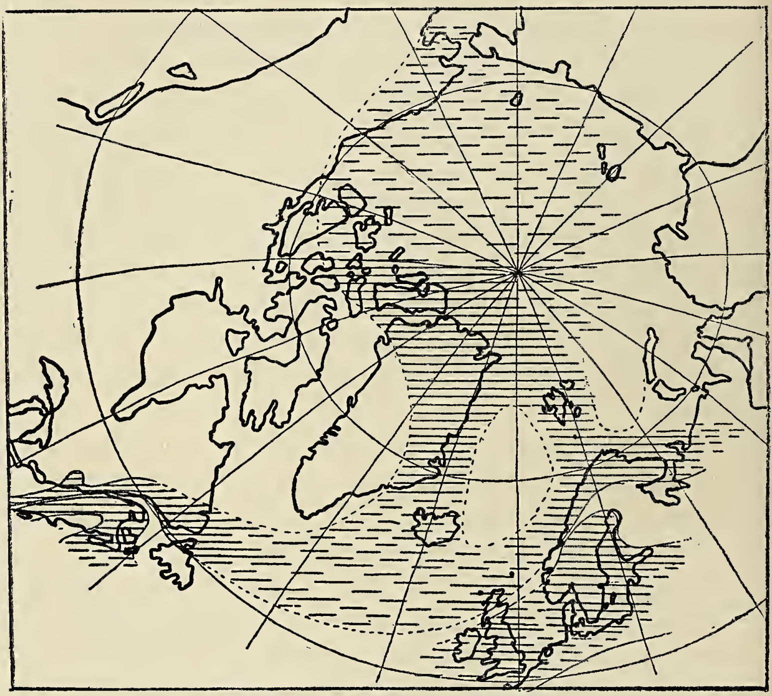
Hvorledes fordelingen av land og hav var i de arktiske strøk nord for Norge i kambrisk tid har vi foreløbig ikke holdepunkter for og vore paleogeografiske karter omfatter derfor for kambrium kun Nordvest-Europa.

Ordovicium. Mens man i Nord-Amerika gjennemgaaende har en jevn overgang fra den kambriske til den ordoviciske lagrække, uten tegn til større forstyrrelser i jordskorpen, har der i alleryngste kambrium tydeligvis været betydelige jordskorpebevægelser i Nordvest-Europa. Overgangstiden mellem de to perioder markeres ved et raskt fremstøt av havet over enkelte tidligere fastlandsomraader, saaledes i den østlige del av det skandinavisk-baltiske omraade, deler av England o. s. v. Samtidig blir tidligere havbund tørlagt.

Forhold som tyder paa jordskorpebevægelser i yngste kambrium finder man foruten i strøk av England ogsaa i det nordligste Skandinavien, som det fremgaar av nærværende forfatters undersøkelser i Finmarken i de senere aar.

Man har her nord, dækkende umaadelige arealer, nogen imponerende sandstensavleiringer, der i enkelte zoner ogsaa

indeholder lerskifer og konglomerat samt meget karakteristiske dolomiter (magnesiakalkstener). Egentlige fossiler er ikke fundet i denne lagrække (som hviler paa den i det underkambriske hav bundfældte skifer-sandstensavdeling) og den geologiske alder kan saaledes kun fastsættes inden visse, temmelig vide grænser (nemlig underkambrium — yngste silur), naar man ser Finmarkslagrækken isolert, for sig. Ved at be-



Kart 3. Underste ordovicium.

tragte de paleozoiske lagrækker inden hele det nordatlantisk-arktiske omraade viser det sig imidlertid, at man paa generel vei kan faa overordentlig gode holdepunkter for en aldersbestemmelse. Fra overgangstiden kambrium-ordovicium samt fra ældste ordovicium har man nemlig over omraader saavel paa det nordamerikanske fastland (særlig efter en zone nær østkysten) som fra det amerikanske arktiske arkipel (efter 2den Framfærds resultater) som dominerende sedimenter eiendommelige dolomit (og kalkstens-) bergarter, der i alle detaljer stemmer overens med dolomiter fra Finmarken. Videre har

man fra samme tid i Nordvest-Skotland lignende dolomiter. Dolomitlagrækker av samme karakter kjendte man ogsaa fra de arktiske øer nord for Norge, fra Bjørnøen og Spitsbergen, i den saakaldte Heclahook-formation, og likesaa fra Kaninhalvøen i Nord-Rusland, uten at der imidlertid i disse strøk var fundet fossiler, som tilfældet var i Amerika og Skotland. Min paa Finmarks-undersøkelserne grundede antagelse, at ialfald endel av de arktiske landes Heclahook-serie, der foruten dolomit indeholder kalksten, samt skifre og kvartsiter, tilhører dette

Fjeldparti nær Bjørnøens sydspids, opbygget av flattliggende dolomit- og kalkstenslag der er avsat paa havbunden i undre ordovicium. (O. Holtedahl fot.).

samme tidsrum, fik jeg sidste sommer bekræftelse paa ved fundet av en ny fossilførende zone paa Bjørnøen. Fossilerne herfra angir tiden som alleræld ste ordovicium. Det særlig interessante ved disse fossiler er, at de dyreformer som optræer kjendes fra tilsvarende lag i Amerika og Nordvest-Skotland, mens de — ikke bare arterne men slegterne — er helt ukjendte i samtidige fossilførende dannelser i England likesom i de strøk av det skandinavisk-baltiske omraade, hvor underordoviciske fossilførende lagrækker findes (som f. eks. i Kristianiafeltet, omraader av Mellem- og Syd-Sverige, Estland m. m.). Dette kan kun ha én forklaring: der maa ha eksistert en s k i l l e n d e l a n d r y g mellem to hoved-avsætningsomraader,

begge tilhørende havet (og utvilsomt med forbindelse ad andre veier); man maa ha hat et nordvestlig amerikansk-arktisk og et sydøstlig atlantisk-europæisk havomraade. Som vist paa kart 3 maa man anta en skillende smal landstrimmel ogsaa paa vestsiden av det nuværende Atlanterhav, idet man ogsaa her har den engelsk-sydskandinaviske utvikling repræsentert. Dette skille paa amerikansk side har forlængst været antat av amerikanske geologer.

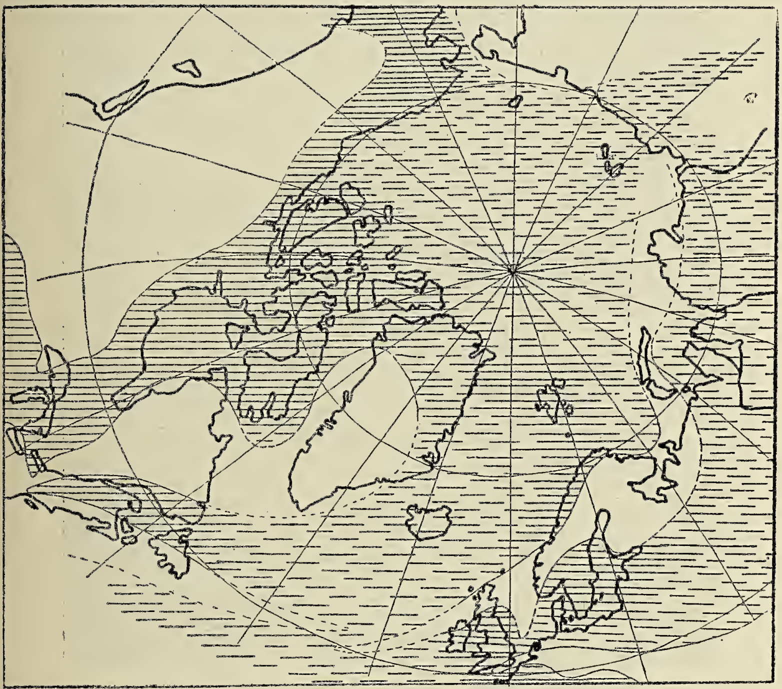
Skillende landstrimler, som de paa kartet avsatte, maa man i almindelighet ikke tænke sig som tynde, høie landrygger; de har for det meste været meget lave, ofte kun saavidt stikkende op av havet. Et nogenlunde lavt, flatt, kuppeleller skjoldformig land har sandsynligvis ogsaa det antagne landomraade over det nuværende Nord-Skandinavien og Finland været.

Naar man ser paa de flere tusen meter tykke sandstenslagrækker i Finmarken, sandstener der med den vældige horizontalutbredelse tat i betragtning, repræsenterer en uhyre mængde forvitret og transportert fjeldgrund, og samtidig tar hensyn til at der almindelig forekommer tykke zoner med konglomerater, hærdet rullestensgrus, saa fremgaar det med al tydelighet, at det landomraade, hvorfra alt dette materiale er kommet, hverken kan ha været litet eller lavt. Rimeligvis vil mere indgaaende studier over sandstenslagrækkens karakter kunne bringe et helt sikkert resultat med hensyn til spørsmaalet om hvor dette land var beliggende; efter det som nu foreligger maa man anta en beliggenhet i nordøst, som paa kartet antydet, som den mest sandsynlige. Ett er sikkert: den enorme mængde av forholdsvis grovkornig sediment som Finmarkens dolomitførende sandstensavdeling repræsenterer, maa skyldes en sterk og langvarig hævningsbevægelse i et nærliggende parti av jordskorpen.

De forholdsvis urolige forhold paa europæisk side i ældste ordovicium markeres ogsaa av vulkansk virksomhet, idet man fra denne tid kjender mægtige lava- og tuffmasser fra Syd-Skotland og England, likesom vulkanske masser der efter al sandsynlighet maa antas at tilhøre nævnte tid, forekommer paa den skandinaviske halvø (i det trondhjemske samt i Tromsø og Finmarkens amter). Disse vulkanske fænomener synes

at være begrænset til et nordvestlig strøk av halvøen, hvor ogsaa gjentagne ganger senere i tidsrummet ordovicium-silur jordskorpen viste mindst stabile forhold.

Ogsaa i midtre ordovicium maa der efter de faunistiske forhold, som de nu kjendes, antas en nordøstgaaende skillende landryg nogenlunde efter den skandinaviske halvø og man kunde være tilbøielig til at opfatte denne antagne ryg

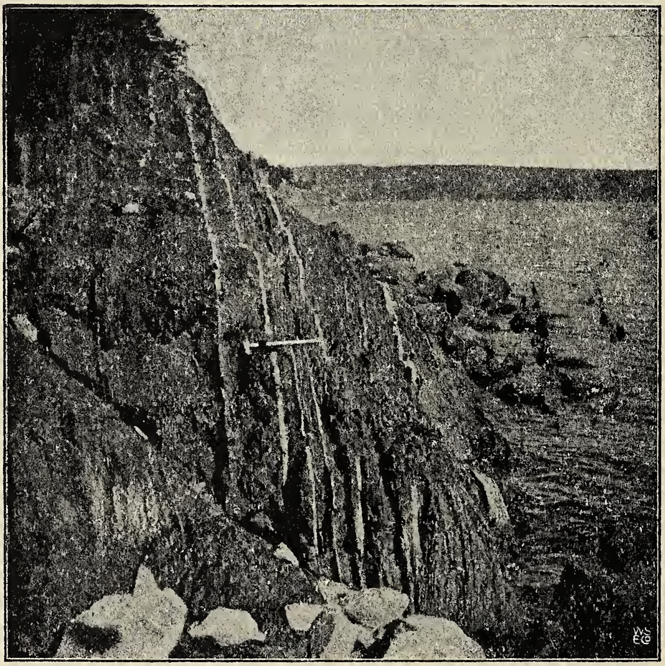


Kart 4. Mellem-ordovicium.

som en geantiklinal (se figuren side 76), der gjennem et længere geologisk tidsrum har delt det britisk-skandinaviske geosynklinalomraade i to. Ogsaa fra denne tid er der saa nær Europas fastland som paa Bjørnøen fundet en fauna av utpræget amerikansk præg, med faunaelementer, der foruten paa det nordamerikanske kontinent kun er fundet i det amerikansk-arktiske arkipel, som man kan slutte av materiale, medbragt bl. a. av baade »Fram« og »Gjøa«, samt i Kina. Ogsaa her kan man saaledes tale om et amerikansk-arktisk (pacifisk?) havomraade. Hørende til dette har man, efter

nærværende forfatters mening, av Skandinavien kun en smal nordvestlig stripe. At der over strøk av den nordvestlige del av det sydlige Norge likesom i det nordvestlige Skotland har været land i mellem-ordovicisk tid fremgaar direkte av de geologiske forhold.

I mellem- eller over-ordovicisk tid er muligens den eiendommelige sedimentavdeling dannet som vi betegner Finmar-



Marine lag fra undre silur, væsentlig bestaaende av lerskifer. De er under den kaledoniske foldning blit reist paa kant. Rambergøen ved Kristiania. (J. Kiær fot.).

kens morænekonglomeratførende sandstensavdeling. Denne lagserie er av ganske særlig interesse, da den fortæller om tilstedeværelsen av isbræer i denne urgamle tid, som ved ca. 8 geologiske perioder er skilt fra den kvartære istid, den vi er vant til at betegne »istiden«. Store bræmasser har ligget over et høit land som bl. a. har eksistert syd for den nuværende Varangerfjord og videre vestover, et land som opstod ved at der fremkom en øst-vestgaaende spalte i jord-

skorpen, hvor landet paa sydsiden blev hævet høit op. Nedover skraaningen mot nord strakte bræer sig helt ned til kystranden og her blev, dels paa land, dels under vand, avsat tildels meget utstrakte moræner, der nu fremtrær som fast fjeldmasse.

I over-ordovicisk tid er de ældre tiders landbarriere forsvundet og vi finder i denne tid langt mindre forskjelligheter med hensyn til de faunistiske forhold i Amerika og Nordvest-Europa. Over det skandinavisk-baltiske omraade har vi, ialfald i de sydlige deler, hat et vidt utbredt hav, i enkelte strøk med midlertidig opstikkende land. Ogsaa i denne tid foregaar jordskorpebevægelser; de var efter en vestlig zone av Skandinavien, i strøket Stavanger—Trondhjem, ledsaget av vulkanske utbrud. Saalangt sydøst som i trakterne omkring Kristiania finder man fra denne tid ikke spor av vulkanske dannelser.

I endel av det strøk av Nord-Amerika som paa mange maater danner en fortsættelse av det gammel-paleozoiske skandinavisk-britiske geosynklinalomraade, nemlig i den tidligere omtalte Appalachia-geosynklinal, har den ung-ordoviciske jordskorpebevægelse en meget kraftig karakter. I Green Mountain-omraadet i den vestlige del av Ny England-staterne utløstes den ved den stadige nedbugtning av jordskorpen opstaaede spænding ved temmelig kraftige foldninger og sammenpresninger.

(Fortsættes).

Bokanmeldelser.

C. A. M. Lindman: Svensk fanerogamflora. 639 s. 8vo. Med 330 tekstfigurer. Stockholm 1918. (P. A. Norstedt & Söners Förlag).

Denne flora fortjener at kjendes og studeres ogsaa her i landet, idet den i mange henseender supplerer de oplysninger om vore norske blomsterplanter, som er at finde i vore egne floraer. I den tid som er gaat, siden Axel Blytt's »Haandbog i Norges flora« (ved Ove Dahl) utkom (1902—1906),

er meget arbeide nedlagt paa utredningen av kritiske skandinaviske plantearter og slegter, deriblandt ogsaa mange norske. Et sammentrængt utdrag av de vigtigste resultater fra de senere aar vil man finde i Lindman's flora, hvor behandlingen av adskillige grupper avviker ikke saa litet fra hvad vi har været vant til.

Et særlig fortrin ved boken er det rike billedstof. I ingen anden skandinavisk flora er tilnærmelsesvis saa mange arter avbildet. Illustrationerne, som gjennemgaaende er udmerket gode, er for den aller største del detaljtegninger, som viser de for artadskillelsen vigtigste kjendetegn.

Norske planter, som ikke tillike findes i Sverige, er som oftest ikke medtat. I nogen tilfælder er der dog gjort undtagelser fra denne regel.

Jens Holmboe.

Smaastykker.

Naar reiser linerlen? Linerlen *(Motacilla alba)* hører til de smaafugler, hvis avreise om høsten ikke er saa vanskelig at kontrollere, fordi den i den sidste uke før den drar bort — ofte endog 2—5 uker før avreisen — pleier at overnatte paa bestemte steder i større selskaper. Da vi har et saadant fælles nattekvarter i Bergen (nedre damanlæg i Nygaardsparken), har jeg i nogen aar kunnet notere de helt sikre data for dens avreise herfra. Disse var for aarene 1910, 11, 13, 17 og 18 henholdsvis 24 septbr., 23 septbr., 24 septbr., 27 septbr. og 27 septbr.

Lie-Pettersen.

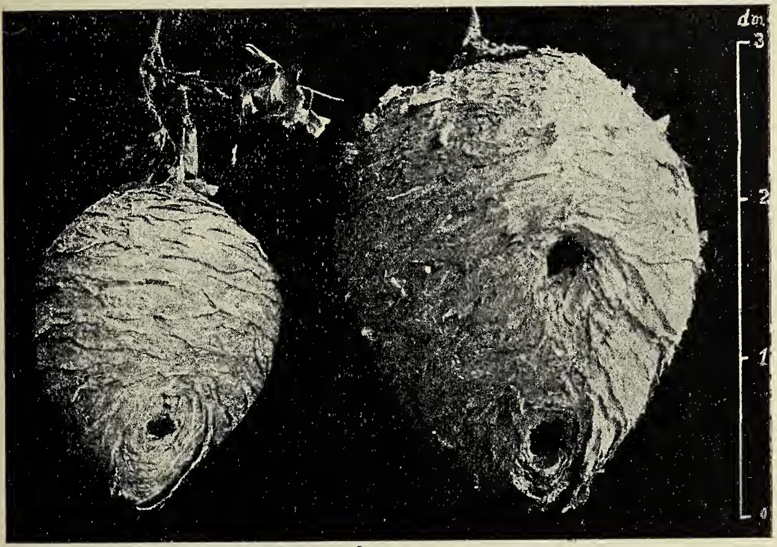
Bidrag til Hardangers vinterflora. Paa en liten tur omkring paa Eide i Granvin 8. december 1918 fandtes følgende planter i blomst:

Tun-rap (Poa annua).
Vasarv (Stellaria media).
Trenervet sandarve (Moehringia trinervia).
Rød pragtstjerne (Melandryum rubrum).
Eng-soleie (Ranunculus acer).
Pengeurt (Thlaspi arvense).
Hyrdetaske (Capsella bursa pastoris).

Stedmorsblomst (Viola tricolor).
Stinkende storkeneb (Geranium Robertianum).
Rød-kløver (Trifolium pratense).
Hunde-kjeks (Anthriscus silvestris).
Rød tvetand (Lamium purpureum).
Myr-tistel (Cirsium palustre).
Alm. svineblomst (Senecio vulgaris).
Ringblomst (Calendula officinalis), i have.
Tusenfryd (Bellis perennis), i have.
Løvetand (Taraxacum sp.).

S. K. Selland.

To store hvepsebol. I Tromsø Museum findes 2 store hvepsebol, som har adskillig interesse. De avbildes her. Det



ene er noget over 2 dm. og det andet er hele 3 dm. høit. De tilhører begge arten *Vespa norvegica.* Begge hvepsebol har hængt oppe i bjerkeskogen paa Tromsøen; det mindste blev tat høsten 1916, det største — det særlig interessante — høsten 1917.

Det mindste er av den vanlige type og har 1 indgang; det maa sies at være ganske stort. Det største er da et fuldstændig kjæmpebygverk — og det har som man ser ikke mindre end 2 indganger, den ene paa det vanlige sted nede henimot spidsen, den anden omtrent paa midten. Dette kjæmpebol maaler 30 cm. i høiden og 69 cm. i omkreds (22 cm. i diameter). Papirhylstret er ca. 2½ cm. tykt og er dannet av 16 à 17 lag.

Sommeren 1916 var noksaa tør her nord og der var faa hvepsebol at se i trærne. Sommeren 1917 var ganske usedvanlig vaat, og man kunde finde mange hvepsebol. Sommeren 1918 var derimot ganske usedvanlig tør, og da var der knapt ett bol at finde oppe i trærne.

I tørre somre bygger nemlig hvepsen helst sit bol nede i jorden, under røtter, tuer, etc.; som en kuriositet kan jeg nævne, at forleden aar blev der indlevert et hvepsebol som var bygget inde i et gammelt blikspand, som laa i en aaker. I vaate somre finder hvepsen at det ikke er hyggelig at holde hus nede paa jorden; i slike somre bygger den derfor oppe i trærne. *C. D.*

Røskat og spiker. At kraaker og skjærer vil ha fat i sølvskeer, og at en australsk fugl samler paa vakre muslingskaller, hadde jeg hørt før; men at pattedyr hadde lyst til at samle paa andet end føde var mig nyt, indtil jeg hørte en av mine venner berette hvad hans far pleiet at si til ham som gut, naar han kom med ting han hadde fundet: »Du drager ihop som en røskat.«

Det var om dette dyr jeg har noget at berette, som kanske er nyt. Ole Aasheim i Rendalen (gaarden ligger ved nordenden av Storsjøen) fortalte mig følgende i 1916:

En røskat hadde hos ham slæpt tretoms spiker fra en spikerkasse halvhundre meter bort. At røskatten har forkjærlighet for spiker skal, sa han, oftere være bemerket; men det som ved denne leilighet var det merkelige, var at dyret, antagelig til sin fornøielse, hadde stillet de stjaalne spiker op i en klynge med hodet ned og spidsen op.

Denne beretning noterte jeg mig, men hadde litt tvil om det var saa sikkert, at spikerne var opstillet netop av en røskat Men saa besøkte jeg ifjor Johannes Urstrømmen ved Barkald station, og han kunde ogsaa fortælle om røskat og spiker. For omtrent 40 aar siden, berettet han, blev der paa hans gaard revet ned en redskapsbod. Under gulvet hadde en røskat holdt til; den hadde været slem med hønsene, som den pleiet at overfalde naar de hadde sat sig paa pinden for natten. Man fandt i dens bo under gulvet 40—60 hesteskosøm i en hop. Sømmene var 5 cm. lange. De stod alle med spidsen op paa jordunderlaget; da dette ikke var jevnt, maatte der være anvendt nogen kraft til at trykke hoderne ned forat spikerne kunde staa opreist. *Hans Reusch.*

Fra Norsk Geologisk Forening. Paa møtet lørdag 6. april 1918 fortalte statsgeolog S t e i n a r F o s l i e om sin reise til Mongoliet fra mai til december 1917.

Ekspeditionen han deltok i var utrustet av et finsk selskap og var av helt privat natur. Den blev ledet av chefen for Finlands geologiske undersøkelse professor dr. J. Sederholm og talte i alt 14 deltagere. Av disse var 8 studenter, som deltok som assistenter.

Revolutionen, som netop da var brutt ut, la til at begynde med vanskeligheter i veien; men ved ihærdig arbeide lykkedes det endog at faa egen jernbanevogn baade til bagage, proviant og til deltagerne selv. Man maatte forresten den hele tid kjæmpe for at beholde baade sin bagage og sine pladser.

I Krasnojarsk forlot ekspeditionen jernbanen og fortsatte med ridehester og lastevogner til Uranhai i det nordvestlige Mongoli, hvor de egentlige strabaser begyndte. Herfra fandtes der nemlig ikke veier og man maatte med ride- og kløvhester arbeide sig frem gjennem de svære sibiriske urskoger (taiga), bløte myrer og bratte fjeldskrenter. Det terræng som skulde undersøkes laa langs Jenisseis øvre løp og kildedistrikt og fjeldkjeden Tannu Ola (Ola = fjeld). Fra et hovedkvarter ved det sidste bebyggede sted blev der organisert 5 delekspeditioner med hver sit arbeidsomraade. Paa kløvhester maatte man ta med sig proviant og alt fornødent for indtil en maaneds reise, da store deler av egnen var ubebodd. De omtrent eneste folk, man traf paa, var meget spredt boende sojoter, der utgjorde landets befolkning. Da der ikke fandtes karter over distriktet, maatte man samtidig med det praktisk-geologiske arbeide krokere terrænget.

De vigtigste mineraler inden omraadet var alluvialt guld, desuten fandtes svære kulfelter. Disse sidste maa dog paa grund av den avsides beliggenhet foreløbig sies at være av mindre betydning. Efterat de fundne herligheter, saa godt det lot sig gjøre under de daværende kaotiske tilstande i Rusland og Sibirien, var sikret retslig, tiltraadte man tilbakereisen paa en stor flaate nedover Jenissei.

Derpaa holdt dr. H. Reusch foredrag om en asbestforekomst i Vanelven sydvestligst paa Søndmør.[1])

Efter at ha omtalt det arbeide, som var utført under krigen for at støtte industriel selvhjælp og specielt Norges Geologiske Undersøkelses arbeide for bl. a. at faa vore egne asbestforekomster bearbeidet og nyttiggjort, gik foredragsholderen over til at omtale den forekomst av rombisk hornblendeasbest han sidste sommer hadde besøkt paa Søndmør.

Forekomsten ligger i utmarken under gaardene Berge, Rusten og Gusdal, ca. 400 m. op paa Almeklovdalens nordside. Gangen, som var blottet i ca. 16 meters længde, er 40—70 cm. mægtig. Asbesten er lys graalig og kan trevles op i henimot

---

[1]) Se Norsk Geologisk Tidsskrift, Bind V.

40 cm. lange fibre; dog er hornblenden for det meste for fast til at kunne trevles op med fingrene. Forvitringen synes at ha været aarsaken til den lettere optrevling paa enkelte steder.

Foredragsholderen mente, at asbesten var mindre anvendbar til vanlig bruk; men han tænkte sig muligheten av at kunne benytte den som tilsætning til forskjellige stoffer: Der antydedes bl. a. dens mulige brukbarhet som tilsats til syrefast cement; til tjærepap, i likhet med den aktinolit, som benyttes hertil i Amerika; til pottemakerarbeider o. s. v. I Kina skal asbest benyttes i den keramiske industri. Man ser jo vore forfædre utnyttet den paa samme maate i den ældre jernalder. Utallige lerkarfragmenter fra denne tid vidner om en saadan bruk. *Rolf Falck-Muus.*

To eiendommelige regnbuer. En av mine venner meddelte mig, at han 1. august 1916 — henimot kl. 9 om kvelden — saa en ganske usedvanlig regnbue over Balsfjorden (han var ombord i hurtigruten). Jeg har efter hans anvisning paa fig. 1 forsøkt at skissere det eiendommelige regnbuekompleks.

Regnbuen var pragtfuld, dobbelt; dens indre ring (primærregnbuen) var som sedvanlig den farvesterkeste. Det merkelige ved fænomenet var imidlertid, at begge halvcirklerne var forbundet med 2 — likeledes farvede — buer, som gik noget paa skraa opover fra de steder hvor den indre buen naadde vandet; de gik helt op til den ytre, hvor de ophørte.

I »Naturen« for 1899 er der redegjort for dannelsen av regnbuer i almindelighet; jeg henviser derfor til denne artikel. Men et regnbuekompleks som det her avbildede har jeg ikke set omtale; jeg gjengir dem her, skjønt jeg ikke er istand til at gi nogen forklaring paa fænomenet.

Man kan vistnok gaa ut fra, at de to sidebuer er stykker av en cirkel som har sit centrum lodret over regnbuernes, men sandsynligvis noget lavere end toppen av primærbuen; jeg har antydet dette ved de prikkede linjer. Proportionerne i tegningen er ellers bare omtrentlige. Noget maal for radierne kan jeg ikke gi; men min meddeler sa, at buerne spændte over flere kilometer; størrelsen av buerne er jo avhængig av iagttagerens avstand fra regnskuren.

Den 4. september 1918 — kl. 5.50 em. — saa jeg selv et lignende regnbuekompleks; dette har jeg avbildet paa fig. 2. Som man ser var systemet ikke fuldt utviklet; av den ytre buen var der nemlig bare ca. $1/3$, og av sidebuerne var bare den ene at se.

Primærbuen var ikke stor; den stod nemlig helt paa det tørre og hadde det høire fotpunkt nede i fjæren, knapt 30 m. fra mig (jeg stod høist 8 m. høiere end dette sted). Kl. 5.40

var bare A og B utviklet; ca. 5 min. senere var buestykket a dannet; endnu nogen minutter senere var ogsaa buen b synlig, og kl. 5.50 var hele buestykket ab særdeles tydelig og omtrent

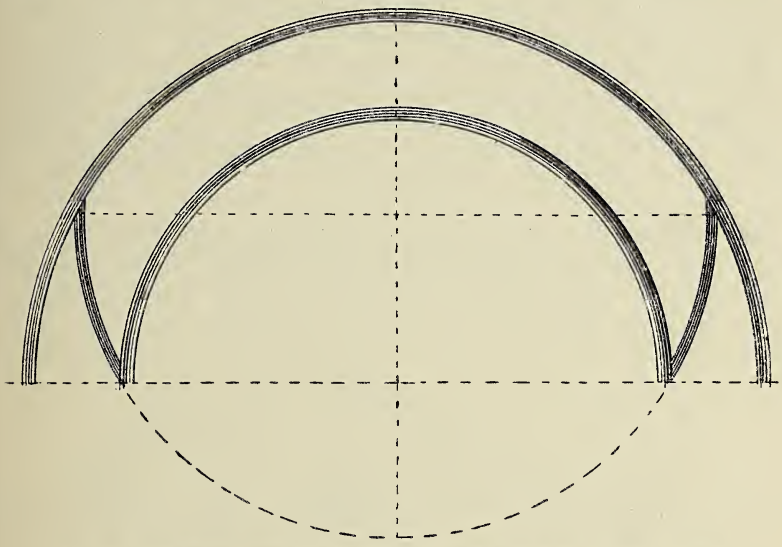


Fig. 1. Regnbue med 2 sidebuer. Balsfjorden 1. aug. 1916.

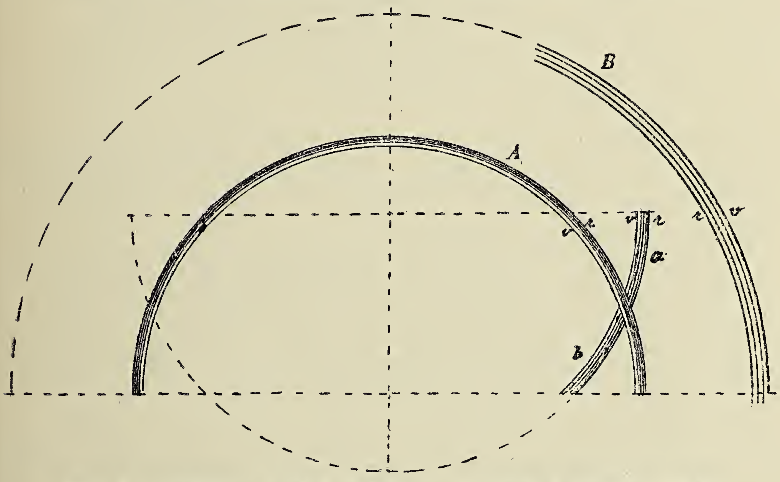


Fig. 2. Regnbue med 1 sidebue. Tromsø 4. septbr. 1918.

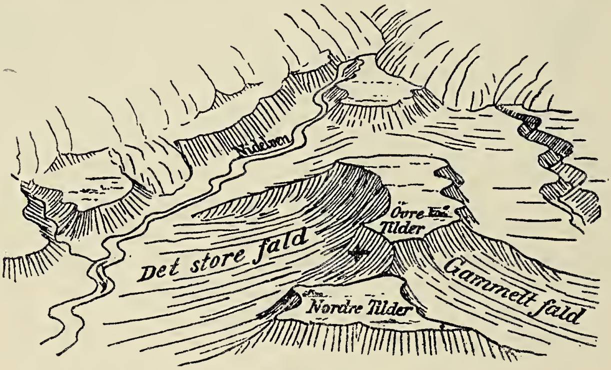
like farvesterkt som primærbuen; paa høire side blev der altsaa dannet et kryds av de 2 buer; noget saadant kryds fandtes imidlertid ikke paa venstre side. Det er ogsaa at merke, at buen ab ikke naadde mere end omtrent midtveis op til sekundærbuen.

Farverne i sidebuen ab var i k k e invertert; den viste saaledes rødt ytterst likesom primærbuen, mens sekundærbuen jo har violet ytterst.

Buen paa fig. 1 var altsaa meget stor, mens den paa fig. 2 var meget liten. Skjønt noksaa forskjellige er der dog uten tvil et visst slegtskap mellem begge de her omtalte regnbuer. Men h v o r d a n dannes disse ekstraordinære — og vistnok sjeldne — sidebuer? Speilbilleder kan de neppe være, da der i tilfældet fig. 2 ikke var nogen speilende flate i forgrunden.

C. D.

Tilderfaldet. Tildergaardene (eller Tillergaardene som man før skrev) ligger 10 km. i syd for Trondhjem. Paa dem skedde



Tilderfaldet.

der for omtrent 100 aar siden et lerfald eller jordskred. Jeg besøkte sidste sommer stedet for dette i sin tid meget omtalte lerfald og gjorde hosstaaende tegning, som viser egnen set i flyverperspektiv og skematisert.

Høiderne er overdrevet paa tegningen for tydelighets skyld. Man ser mot syd. Nidelven løper mot betragteren og kommer frem i bakgrunden gjennem en snever dal i fast fjeld, gaar saa videre i et terræng av løse jordarter, ler underst og sand øverst (ved Ø. Tilder er sandlagets tykkelse noget saadant som 10 m.).

Engang har her været en vidtstrakt flate. Dens høide over havet er omtrent 170 m. og den blev dannet engang landet laa det nævnte antal meter lavere end det nu gjør. Da landet steg, begyndte elven at grave. Da den kom ned i leret, viste dette sig tildels at være bløt kvikler, som ikke kunde bære de ovenpaaliggende masser, men det fløt naar trykket blev for sterkt utover og foraarsaket jordfald.

Hvor der har gaat et lerfald, ser man gjerne i terrænget

en fordypning av form som en halv skaal eller halv tallerken. En meget stor saadan frembragtes f. eks. ved Værdalsskredet i 1893. Her ved Tilder har man to fordypninger, en efter fald fra en ukjendt fortid og en, den største, fra faldet i begyndelsen av det 19de aarhundrede. Den førstnævnte fordypning, den gamle, er nu opdyrket, den nyere fordypning er overgrodd med løvskog. Gaardene Øvre og Nordre Tilder staar paa hver sin øformet, i det omgivende terræng opragende rest efter den fordums store slette. Tilder gamle kirke var beliggende mellem de to gaarde paa den flate som engang var her, omtrent paa det sted som er merket med et kors paa tegningen.

Det var den 17. mars 1816 at raset skedde. Kirken og 550 maal jord av Tildergaardenes bedste jord gik tapt. Jordmasserne som blev sat i bevægelse strømmet som en grøt ut i Nidelvens leie. Nogen folk fra Klæbu, som netop færdedes med hester paa den tilfrosne elv, blev begravet; i det hele omkom 15 mennesker.

Hans Reusch.

Hvilket sted paa jorden har den største nedbør? I de meteorologiske haandbøker har man gjennem flere decennier pleiet at nævnte Tscherrapundji i Assam som det sted, hvor den største nedbørsmængde er konstatert. Den aarlige nedbørshøide er her fundet at være 11 626 mm. eller over 11½ m.; i det særlig regnfulde aar 1861 utgjorde nedbørsmænden hele 22 m., og paa en enkelt dag, den 14. juni 1876, har man her maalt en nedbørmængde paa ikke mindre end 1036 mm. Tscherrapundji ligger 1250 m. o. h. og paa skraaningen av Khassiabergene, og det er sydvestmonsunen som bringer den store nedbørmængde ind over trakten.

Ifølge en meddelelse i »Geographical Review« (New York 1918) har man imidlertid nu fundet et sted med endnu større nedbørsmængde, nemlig toppen av fjeldet Waialeale (1738 m. o. h.) paa Kauai, den nordligste store ø i Sandwichøernes gruppe. D. H. Campbell har, paa grundlag av iagttagelser i 5-aarsperioden 1912—16, beregnet den gjennemsnitlige aarlige nedbørshøide for dette sted til hele 12 500 mm., altsaa næsten en meter mere end ved Tscherrapundji. Naar man har forsøkt at forestille sig hvad en saadan nedbørshøide vil si, blir man ikke forbauset over at høre at regnet praktisk talt ustanselig skal skylle ned paa Waialeale-fjeldet.

Av andre steder med særlig stor nedbørsmængde kan nævnes Dibundja og Bibundi ved foten av Kamerunfjeldet i Vestafrika, med en gjennemsnitlig aarlig nedbørhøide av henholdsvis 10 469 og 10 242 mm.

(Efter *R. Hennig* i »Prometheus«).

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Aaret 1918.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	5.0	+ 0.9	26	4/7	— 15	7/1	824	— 151	— 15	33	22/11
Tr.hjem	5.4	+ 0.7	27	17/7	— 18	8/1	723	— 239	— 25	25	6/9
Bergen	7.5	+ 0.5	26	24/7	— 14	13/1	2450	+ 410	+ 20	77	4/10
Oksø......	7.5	+ 0.5	21	13/8	— 11	9/1	865	— 99	— 10	34	9/9
Dalen....	5.2	+ 0.5	25	3/7	— 21	13/1	820	— 22	— 3	29	9/9
Kr.ania	6.3	+ 0.8	29	3/7	— 23	14/1	671	+ 99	+ 17	27	27/6
Hamar..	3.8	+ 0.7	25	24/7	— 27	18/1	537	— 3	— 1	24	26/6
Dovre ..	1.5	+ 0.7	21	23/7	— 30	9/1	411	+ 33	+ 9	22	5/7

Januar 1919.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 0.4	+ 1.2	7	9	— 8	22	17	— 73	— 81	10	31
Tr.hjem	— 1.5	+ 1.1	7	7	— 12	22	6	— 100	— 94	3	25
Bergen..	1.9	+ 0.7	10	8	— 7	1	92	— 111	— 55	22	7
Oksø......	1.1	+ 0.9	7	6	— 7	23	135	+ 65	+ 93	31	20
Dalen....	— 3.1	+ 1.0	4	6	— 19	23	107	+ 52	+ 95	16	15
Kr.ania	— 1.7	+ 2.7	5	7	— 14	23	71	+ 46	+ 184	17	18
Hamar..	— 3.7	+ 4.2	3	7	— 22	23	48	+ 20	+ 71	11	17
Dovre....	— 7.1	+ 1.4	2	7	— 21	23	16	— 15	— 48	4	7

Februar 1919.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	— 3.6	— 0.8	5	9	— 13	5	131	+ 50	+ 62	31	19
Tr.hjem	— 2.7	+ 0.2	7	10	— 19	6	57	— 33	— 37	12	9
Bergen..	— 1.1	— 2.0	5	11	— 12	7	34	— 116	— 77	12	18
Oksø	— 2.8	— 3.0	4	10	— 13	7	7	— 46	— 87	4	21
Dalen....	— 6.2	— 2.5	9	10	— 20	5	4	— 42	— 91	3	22
Kr.ania	— 6.4	— 1.9	7	11	— 16	7	8	— 14	— 64	4	22
Hamar..	— 9.2	— 1.0	6	11	— 24	7	6	— 16	— 73	3	22
Dovre....	— 8.8	— 0.3	3	10	— 25	6	6	— 16	— 73	2	25

Fra
Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge**, utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 4—5 43de aargang - 1919 April—mai

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

S. HENRICHSEN: En gammel fysisk-kemisk forening 97
AAGE MØLLER SØRENSEN: Nogle nyere Undersøgelser over Kønskirtlernes indre Sekretion 104
OLAF HOLTEDAHL: Om fordelingen av land og hav i det nordatlantisk-arktiske omraade i jordens oldtid 119
HANNA RESVOLL-HOLMSEN: Om birkens, furuens og granens samfund og deres betydning i vort lands husholdning 130
CARL DONS: Litt om sneskavler 137
BERNT LYNGE: Cycadéerne 143
SMAASTYKKER: Rolf Falck-Muus: Fra Norsk Geologisk Forening. — Thorleif Schjelderup-Ebbe: Fuglestener hos gaardhønen. — Lie-Pettersen: Kaalmøllet. — Edvard J. Havnø: Lattermaasen i Nordland. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 157

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1919 sin 43de aargang (5te rækkes 3dje aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1919 er forhøiet til kr. 2000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

En gammel fysisk-kemisk forening.

Av overlærer S. Henrichsen.

Der er vistnok ikke mange, selv blandt vore videnskapsmænd, som vet, at der allerede for 60 aar siden eksisterte en fysisk-kemisk forening i Kristiania. Foreningen var ganske liten, fra først av kun 5 medlemmer, og den levet bare $1\frac{1}{2}$ aar. Men i denne korte tid utviklet den et saa forbausende rikt videnskabelig liv, at den ikke bør overgis til glemselen. Jeg tror enhver naturvidenskabelig interessert mand vil ha glæde av at stifte bekjendtskap med denne forening og dens virke.

Foreningen blev stiftet den 18de september 1858 av følgende 5 unge mænd: stud. med. Peter Waage, stud. real. Cato Guldberg og cand. min. Henrik Mohn, som jo alle senere blev professorer; videre Mohn's bror, stud. med. Theodor Mohn, senere brigadelæge, og dr. Hans Hvoslef, senere apoteker i Kristiania. Ifølge § 1 i foreningens love var dens formaal at drøfte materier av fysisk-kemisk natur. Møterne blev holdt efter tur hos medlemmerne, hver lørdag kl. 8 slet. Den hos hvem møtet blev holdt, skulde lede forhandlingerne og fik titel av præsident; han var tillike forpligtet til at skaffe foredrag eller sætte op diskussionstema, og en meddelelse herom skulde sendes medlemmerne i betimelig tid. Der blev valgt en sekretær og en vicesekretær. Som sekretær fungerte Mohn den hele tid; han førte protokollen, hvori der blev levert referat av aftenens foredrag og engang imellem av diskussioner om indre anliggender. Protokollen blev oplæst i næste møte og undertegnet av samtlige medlemmer. Denne protokol er ved elskværdig imøtekommenhet av Mohns efterlatte utlaant til

professor Hiortdahl, som saa har holdt foredrag om foreningen i det norske kemiske selskap i oktober 1917. Foredraget er indtat i Tidsskrift for kemi, farmaci og terapi. Gjennem observator Schroeter som velvillig mellemmand er saa protokollen blit overlatt til mig; og de oplysninger jeg meddeler i det følgende, grunder sig altsaa paa hvad der staar i denne protokol. Hiortdahl har behandlet de foredrag og diskussioner, som vedrører kemien. Jeg skal altsaa overta den fysiske del.

Men førend jeg gaar ind paa disse materier, kunde det ha sin interesse at kaste et blik paa foreningens indre anliggender. Disse behandles med et næsten høitidelig alvor, som undertiden kan virke noksaa komisk. Under en diskussion i et av møterne ytret Waage ønske om at han hadde blyant og papir, saa han kunde gjøre notater. Præsidenten foreslog da, at den, hos hvem møtet blev holdt, skulde holde medlemmerne med skrivematerialer. Efter nogen diskussion blev det vedtat, at præsidenten skulde skaffe papir; men blyant maatte man holde selv.

Det blev nøie paaset, at lovene blev overholdt. Der var møtepligt, og den som forsømte et møte, maatte næste gang godtgjøre, at han hadde gyldig forfald, og denne gyldighet blev gransket meget grundig. Waage var fraværende et av de første møter. Hans forfaldsgrund ansaaes litet gyldig, hvilket man besluttet at tilføre protokollen. En anden gang var Th. Mohn fraværende uten at melde det. Det blev da tilført protokollen »at foreningen ikke kunde andet end betragte hr. Theodor Mohns fremgangsmaate mot foreningen og dens medlemmer med misbilligende øine.« Som før nævnt var det præsidentens pligt at sørge for foredrag eller diskussionstema. Dette klikket nogen ganger og gav hver gang anledning til diskussion om lovens fortolkning og om vedkommende persons forhold til samme. Ogsaa referaterne var nogen ganger gjenstand for kritik. Saaledes klaget Møller (se senere) engang over at referatet var for kort. Herimot indvendte sekretæren, at naar referatet indeholdt det, som var forhandlet, kom det ikke an paa volumet. Og heri fik han de øvrige medlemmers medhold. Men da Waage gjorde opmerksom paa, at der i referatet ikke var omtalt et av ham foreslaat diskussionstema, erklærte sekretæren sig »fuldkommen enig«.

I et av de første møter forærte Waage foreningen en av ham selv dreiet elegant træhammer, som skulde være i den fungerende sekretærs verge og være et symbol paa præsidentens

Guldberg. Hvoslef.
Møller. H. Mohn. Waage. Th. Mohn.

værdighet. Selskapet takket dypt rørt den ædle giver. Ved en senere leilighet sluttet sekretæren et referat saaledes: »hvorpaa præsidenten med et vældig slag i bordet med den præsidentale hammer erklærte det videnskabelige møte for sluttet«. Denne maate at referere paa nød ikke selskapets bifald.

Da foreningen hadde bestaat henimot $1/2$ aar, raadslog man om den burde utvides. Men man blev enig om, at man ikke vilde ha flere indenbys medlemmer. Derimot besluttet man at indbyde bergkandidat R. Stalsberg paa Kongsberg og student og farmaceut M. Stillesen i Drammen til korresponderende medlemmer. Sekretæren utfærdiget diplomer som blev undertegnet av alle medlemmer og sendt de indbudte som takket for indbydelsen. Imidlertid blev der, et par maaneder senere, i strid med ovennævnte beslutning indvoteret et nyt indenbys medlem, nemlig cand. pharm. T. P. Møller, søn av apoteker Møller paa Svaneapoteket.

Høsten 1859 besluttet foreningen at holde tidsskriftet »Comptes rendus«; og man maatte da ha en bibliotekar. Som saadan blev foreslaat sekretæren, som »erklærte sig villig til at motta den ham av foreningen overdragne hæderspost«.

I møtet den 24de mars 1860 blev der en længere diskussion om hvad man skulde gjøre i anledning av Waages og Møllers forestaaende utenlandsreise. Et forslag av Guldberg om at foreningen skulde opløses blev ikke bifaldt; men det blev bestemt at foreningen indtil videre skulde indstille sin virksomhet og klubben opbevares hos sekretæren. Dette »indtil videre« blev imidlertid meget langt, idet det næste og ogsaa sidste møte blev avholdt hos Waage den 2den mai 1896. Præsidenten holdt foredrag om acetylen; men om foredraget findes intet referat.

Dette faar være nok angaaende de indre anliggender. Jeg antar, at man av det anførte har faat et indtryk av, hvordan livet i foreningen var. Man ser nok, at der bak alvoret skjuler sig endel skjemt. Jeg gaar saa over til den videnskabelige del.

Det første foredrag i foreningen blev holdt av Waage over et fysisk emne. Han fremsatte en av en vis Schiff nylig uttænkt, formentlig fiffig metode til at bestemme legemernes specifike vegt; en metode som lot til at finde medlemmernes bifald. Hvori metoden bestod, indeholder protokollen intet om. Forøvrig blev den fysiske del besørget av Guldberg og H. Mohn. Guldberg var allerede den gang begyndt med sine molekulærteoretiske undersøkelser. I sit første foredrag talte han om smeltepunktet for blandinger av fete syrer og salter

samt legeringer. Ad teoretisk vei utledet han endel lovmæssigheter, som viste sig at stemme med iagttagelserne. Videre satte han op nogen formler, som viste hvordan smeltepunktet avhang av de atommængder, som indgik i blandingen. Han oplyste imidlertid senere, at disse formler kun var approksimative. I det næste foredrag omtalte han en av Heinz fremstillet ny fet syre, som hadde faat navnet morgarinsyre og i de tiders kemiske tegnsprog fik formelen $C_{34}\ H_{34}\ O_4$. Det viste sig imidlertid, at denne syre hadde samme smeltepunkt som en blanding av stearinsyre og palmitinsyre i like atomforhold. Ogsaa andre forhold pekte paa, at dette stof ikke var nogen ny syre, men ovennævnte blanding.

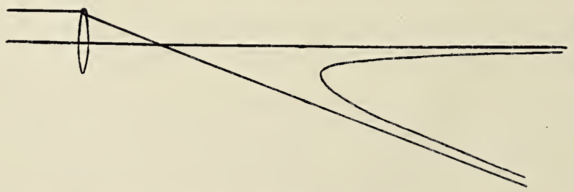
I flere foredrag omtalte han ternære blandinger og angav nogen ganske enkle forhold som gjælder for disse blandingers laveste smeltepunkt. Videre nævnte han at man nu almindelig antar, at en hvilkensomhelst legering er at betragte som en blanding av en kemisk legering og et i overskud værende metal. Dette slutter man derav, at naar en legering avkjøles til frysing, viser termometret to stationære punkter. Ved det første punkt utskilles det i overskud værende metal, og den kemiske legering blir tilbake. Denne teori forsøkte han ogsaa at overføre paa væskeblandinger. Han hadde opstillet en formel for den specifike vegt av saadanne blandinger. Den viste sig at passe for svovlsyre, men ikke for alkohol. Derimot meddelte han, at han hadde fundet nogen opgaver over saltopløsningers specifike vegt som passet godt med de av ham fremsatte metoder.

Ogsaa den mekaniske varmeteori har Guldberg behandlet i foreningen. I et foredrag i oktober 1859 utviklet han Clausius's principer. Da man en aften manglet foredrag, gav han efter opfordring en fremstilling av sandsynlighetslæren og de mindste kvadraters metode. Endelig har Guldberg holdt foredrag om regnbuen og omtalte da Descartes's, Youngs og Airys teorier.

Den som har holdt de fleste foredrag i foreningen er imidlertid Henrik Mohn. Han har væsentlig behandlet optiske fænomener, men ogsaa enkelte ganger streifet ind paa andre omraader. Hans første, og vistnok ganske korte foredrag handlet om kometlysets polarisation og polarisationsplanets retning,

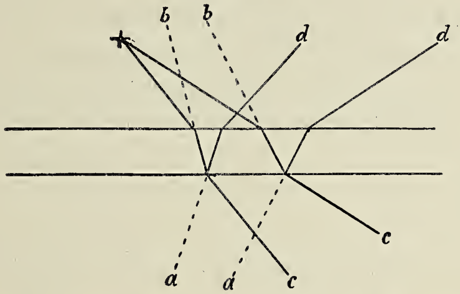
som fandtes at gaa gjennem solen. I det næste foredrag omtalte han de forskjellige maater, hvorpaa lyset kan polariseres og viste frem forskjellige polarisationsapparater av egen konstruktion. Derefter gik han over til cirkulærpolarisationen. Han angav de formler, hvorefter man beregner sukkerets renhet av polarisationsplanets dreining og beskrev tilslut Soleils soccharimeter. Kort efter holdt han et foredrag om lysets bøining og dvælet navnlig ved den falske diameter gjenstandene faar i astronomiske og andre kikkerter. Som eksempel anførte han sine egne observationer over solens diameter. Tilslut fremviste han nogen apparater han hadde anvendt til sine studier over lysets bøining og gjorde nogen eksperimenter med dem.

I flere møter behandlet Mohn dioptriske fænomener og apparater. Han har talt om stereoskopet og den maate, hvorpaa stereoskopiske billeder opstod og nævnte ved den anledning anvendelsen av maanens daglige libration som middel til at erholde stereoskopiske billeder av dette himmellegeme. I et foredrag talte han om det geometriske sted for billeder av lyspunkter utenfor en linses hovedakse. Lar man lyspunktet staa stille men flytter linsen, saa blir det geometriske sted en hyperbel. Denne hyperbels ene asymptote er linsens akse. Den anden finder man ved at stille linsen i brændviddens avstand fra punktet og fra dette trække en straale til linsen parallel med aksen og forlænge den gjennem det andet brændpunkt.



En anden gang gjaldt det lysets bevægelse gjennem en planparallel plate. Han paaviste først, at naar lysstraaler falder ind paa en saadan plate, saa er avstanden mellem den straale, som er reflektert fra forreste flate og den som er brutt og reflektert fra bakerste flate, et maksimum for en bestemt indfaldsvinkel. Dernæst viste han at naar der fra et

lysende punkt sendes straaler mot platen, vil der ved brytning og reflektion fremkomme 4 straalesystemer. Ingen av disse har noget verituelt brændpunkt; men hvert av dem har en brændlinje. For dem, som bevæger sig i glasset, a a og b b, blir



brændlinjerne evoluter til hyperbler. For de andre, c c og d d, blir det evoluter til ellipser. Mellem disse ellipser og hyperbler var der flere interessante forbindelser. Saaledes hadde de 2 ellipser og 2 hyperbler tilsammen kun 4 brændpunkter, da et og samme punkt altid var brændpunkt for to av kurverne.

Naar jeg saa tilslut nævner en liten meddelelse om de lyse og mørke ringer, som dannes i taket over en brændende moderatørlampe, og om de divergerende straaler som dannes i øiet omkring billedet av et intenst lyspunkt, saa har jeg tat med alle Mohns foredrag paa optikkens omraade. Disse er omtrent allesammen holdt i foreningens første tid. Først senere kom Mohn ind paa andre felter. Han holdt først et foredrag om muligheten av at opdage maanens beboere ved fotografiens hjælp. Men paaviste at man ved gjentagne forstørrelser kun fik utydelige billeder. Med de dengang eksisterende største kikkerter kunde man ikke skjelne gjenstander paa maanen, som var mindre end 480 fot. Og det fotografiske billede kunde aldrig bli saa rent som det optiske og derfor heller ikke gi saa fine detaljer.

I et foredrag om nordlyset omtalte han de beretninger man har fra oldtiden, beskrev nordlysets forskjellige former og de metoder man har brukt for at bestemme dets høide. Og endelig nævnte han nordlysets forhold til de magnetiske perturbationer samt de perioder man hadde fundet i nordlysets hyppighet. Videre har han i 2 foredrag git en kort fremstilling

av jordens magnetiske system og meddelt nogen bemerkninger om de forskjellige beviser paa jordens rotation. Han dvælte da specielt ved Foucaults pendelforsøk.

Av denne korte fremstilling antar jeg man har faat et levende indtryk av den iver og interesse, hvormed denne lille forening dyrket videnskapen. Det var 5 unge mænd, alle i tyveaarene. Og naar man ser, hvad de har præstert, saa faar man en ubetinget respekt baade for deres forskertrang og deres forskerevne. La det være et eksempel til efterfølgelse.

Nogle nyere Undersøgelser over Kønskirtlernes indre Sekretion.

Af **Aage Møller Sørensen**, Dyrlæge.
Prosektor ved den kgl. Veterinær- og Landbo-Højskole i Kjøbenhavn.

At Kønskirtlerne hos Han- og Hundyr udøver en stor Indflydelse paa Organismen, en Indflydelse, der spiller en større Rolle for det paagældende Individ end Forplantningsfunktionen, der er tillagt disse Organer, er et Forhold, som er gammelkendt baade hos Mennesker og Dyr, idet man jo gennem umindelige Tider har kunnet iagttage den Indvirkning, eller de Symptomer, der fremkommer hos Individer, hvis Kønskirtler paa Grund av sygelige Forandringer ikke er normalt fungerende.

Det er dog først efter, at Læren om Organernes indre Sekretion har vundet Udbredelse, at man nærmere har studeret Kønskirtlernes Forhold og kunnet fastslaa, at der er tillagt disse Organer en d o b b e l t Funktion, at de foruden at producere Sæd og Æg ogsaa producerer Stoffer, som udøver deres Virkning paa hele Organismen.

Begrebet i n d r e S e k r e t i o n kan kort defineres som: D a n n e l s e a f k e m i s k e S t o f f e r i O r g a n i s m e n o g U d s k i l l e l s e a v d i s s e S t o f f e r i V æ v s v æ d s k e r e l l e r B l o d. Disse Stoffer benævner man i Almindelighed H o r m o n e r.[1])

---

[1]) Afledet av *ὀρμάω*: at vække eller pirre.

Man har altsaa i lang Tid vidst, at der var en Sammenhæng mellem Kønskirtlerne og Kønskaraktererne saavel i morfologisk som i fysiologisk Henseende, idet man iagttager, at Kønskirtlerne ved deres Tilstedeværelse udøver en formende Indflydelse paa Kønskaraktererne. Smukkest ses dette dog, om man vil, ad indirekte Vej, idet man ser, at saavel Han- som Hundyr, der kastreres i ung Alder, nærmer sig en ukønnet Fællestype, der er karakteristisk for den paagældende Dyreart. Der er paa dette Omraade udført utallige Undersøgelser paa mange forskellige Dyrearter lige fra Insekter og opefter i Dyrerækken; her skal imidlertid kun gives et Referat af enkelte af disse Forsøg og væsentligst saadanne, der er foretagne paa Pattedyr.

Bouins & Ancels Eksperimenter, ved hvilke der foretoges en Underbinding af Sædlederne hos Marsvin, Kaniner og Hunde, har gjort det sandsynligt, at den Indvirkning, Kønskirtlerne udøver, skyldes en afgrænset Del af disse Kirtler, nemlig det saakaldte interstitielle Væv, hvilken Opfattelse Undersøgelser foretagne af Steinach paa det kraftigste har underbygget.

Hvorledes er nu dette interstitielle Væv beskaffent?

I Testiklerne findes det overalt mellem Sædkanalerne og bestaar af store runde eller kantede Celler, der frembyder en vis Lighed med afsondrende Kirtelceller.

For Æggestokkenes Vedkommende henlægges Hormonproduktionen af nogle Forskere til det gule Legeme, af andre til det interstitielle Væv; efter de nyeste Undersøgelser har begge disse Elementer utvivlsomt en indre Sekretion.

Æggestokkens (Ovariets) interstitielle Celler er store runde Celler med stor Kerne.

Om disse Celleelementers Oprindelse foreligger der saa mange til Dels modstridende Teorier, at der her skal ses bort fra disse og kun gøres et Forsøg paa at belyse den Betydning de — Interstitiet — har. Undersøgelser herover er foretagne af mange, men i Særdeleshed af Steinach, der navnlig har arbejdet med Rotter og Marsvin.

Paa ganske unge Hanrotter løsnede Steinach Testiklerne og implanterede (indpodede) dem atter, men paa fremmed Underlag f. eks. under Bughuden, og han iagttog da, at

Dyrene ikke alene i ydre Habitus, men ogsaa med Hensyn til de specielle sekundære Kønskarakterer fremtraadte som normale Handyr; Blærehalskirtelen og Sædblærerne voksede ud til store sekretrige Organer, ligesom Penis udvikledes ganske normalt, og baade Kønsdrift og Parringsevne indtraadte til normal Tid og gjorde sig gældende med ofte stærkt forøget Intensitet. Ved mikroskopisk Undersøgelse af Testiklen paa forskellige Stadier viste det sig, at der ikke var udviklet et eneste Sædfim; Sædkanalerne bestod kun af de saakaldte Sertoliske Celler, og mellem Kanalerne fandtes interstitielt Væv i en Mængde, der langt overskred det normale. Der var altsaa ved dette Indgreb hidført en Isolation af det interstitielle Væv.

En saadan Isolation var allerede tidligere udført af Bouin og Ancel, og endvidere af Tandler og Grosz ved Røntgenbestraaling af Testiklen, men disse Forskeres Metoder, som ødelægger det kønscelledannende Væv, men lader Interstitiet ubeskadiget, er ikke fuldt paalidelige, idet der efter kortere eller længere Tids Forløb begynder Nydannelsesprocesser. Af K. Sand er udført lignende Isolation av Interstitiet i Testiklen dels ved Transplantation af Testikel og dels ved operativt at fremkalde en kunstig Kryptorchisme,[1]) hvorved de generative Testikelelementer bringes til at forsvinde.

Af sine Forsøg sluttede Steinach, at Udviklingen af Kønsmodenheden med alle dens Fænomener paa ingen Maade staar i Forbindelse med Sædproduktionen, men udelukkende er bundet til det interstitielle Vævs (den interstitielle Kirtels) normale Funktion, og at denne ikke alene betinger Kønsorganernes fuldstændige Vækst og andre legemlige Kønskarakterer, men ogsaa foraarsager den Erotisering af Centralnervesystemet, som er Skyld i Kønsdrif-

---

[1]) Ved Kryptorchisme forstaas den Tilstand, hvor Testiklerne ved en Udviklingsanomali ikke er nedstegne i Pungen, men er forblevne i Bughulen eller eventuelt ligger i Lyskekanalen. Individer, hos hvilke dette er Tilfældet, kaldes Kryptorchider.

ten og de med denne forbundne Handlinger og Refleksfunktioner.

Hos Kryptorchider, hos hvilke Kønsdriften ofte er meget stærkt fremtrædende, finder man ved mikroskopisk Undersøgelse af Testiklen et Billede, der ganske svarer til Billedet ved den ovenfor omtalte Testikelimplantation. Testiklen bestaar af meget mangelfuldt udviklede Sædkanaler uden Sæddannelse samt et meget stærkt udviklet Interstitium, saaledes som det f. Eks. er paavist hos Klaphingste.

Det nævnte Forsøg af Steinach har faaet praktisk Anvendelse, idet Lichtenstern hos en som Følge av Krigslæsion kastreret Mand har kunnet hæve de allerede tydeligt indtraadte Følger af Kastrationen ved at implantere denne Mand en Testikel fra en kryptorchid Mand. Den mikroskopiske Undersøgelse af en af denne Testikel taget Prøve viste det sædvanlige Billede med mangelfuldt udviklede Sædkanaler og en stærk Forøgelse af de interstitielle Celler. Lignende Meddelelser foreligger ogsaa fra anden Side. Disse Operationers Udfald kan dog neppe fuldt sidestilles med Dyreeksperimenterne, da de er foretagne paa voksne Individer, hvor den psykiske Indvirkning af Operationen muligvis har spillet en ret stor Rolle.

Foruden Implantation af Forsøgsdyrets egne Testikler (autoplastisk Implantation) har Steinach forsøgt at implantere Testikelimplantat, der stammede fra en tidligere opereret Rotte (Isotransplantation); i dette Transplantat var Kønscelledelen svundet allerede før den anden Implantation, men Resultatet blev det samme som ved autoplastisk Implantation: Udvikling af Kønskaraktererne.

Af ganske særlig Interesse er det imidlertid, at Steinach yderligere har paavist, at Udviklingsgraden af Kønskaraktererne synes at være afhængig af den forhaandenværende Mængde Interstitium. Hos unge Hundyr kan man saaledes ved Røntgenbestraaling ødelægge Ovariets Ægfollikler, hvorved det interstitielle Væv vokser stærkt; trods denne Behandling viser disse Hundyr ikke Kastrattype, men tværtimod en Udvikling, der ganske svarer til normale jomfruelige Hunners, ja Udviklingen af Livmoder og Mælkekirtler kan en-

dog naa en Grad, der svarer til Forholdene under Drægtigheden hos normale Hunner.

Man kan skarpt definere den med Kønskirtelen intimt forbundne internt secernerende Kirtels Funktion, idet denne nemlig bestaar i Udviklingen af Kønsmodenheden og Opretholdelsen af den udviklede Kønsmodenhed og Kønskaraktererne i den kønsmodne Alder. Som Følge herav har Steinach anvendt Betegnelse Pubertets-(Kønsmodenheds)kirtel for Interstitiet.

Ganske naturligt rejser sig da Spørgsmaalet, om Virkningen af den hanlige og hunlige Pubertetskirtel er identiske med Henblik paa Kønskaraktererernes Udvikling, saaledes at Pubertetskirtelen er i Stand til at fremkalde ikke blot de homologe, men ogsaa heterologe Kønskarakterer, altsaa hunlige hos Hanner og hanlige hos Hunner. Er dette Tilfældet, skal den hanlige Kønsmodenhed indtræde hos kastrerede Handyr, dersom de faar implanteret Pubertetskirtel — ligegyldigt om denne er fra et Ovarium eller en Testikel, skal de utvikle sig som normalt voksende unge Hanner, og Testikeltransplantat skal fremkalde hunlig Kønsmodenhed hos unge kastrerede Hunner.

Forsøg har imidlertid vist, at Pubertetskirtelen virker kønsspecifikt. Steinach kastrerede saaledes unge Marsvin- og Rottehanner paa henholdsvis 3—4 og 2—3 Uger[1]) og implanterede samtidig Ovarier. Resultatet heraf blev, at de implanterede Ovarier som Regel indhelede, voksede og endvidere udviklede modne Æg, men samtidig fandtes en meget stærk Udvikling af det interstitielle Væv. Det implanterede Ovarium — der endog kunde indeholde gule Legemer (Corpora lutea) — indeholdt altsaa i Modsætning til Testikeltransplantatet alle sine normale Komponenter, men opnaaede blot ikke den for normale Hunner normale Størrelse.

Virkningen af denne Ovarietransplantation blev en Feminisering af Hankastraterne; den implanterede

[1]) En Alder, hvor Dyrene er i Stand til at ernære sig selv, men hvor de sekundære Kønskarakterer endnu ikke er komne til Udvikling.

hunlige Pubertetskirtel havde ingen befordrende Indflydelse paa de hanlige Parringsorganer og sekundære hanlige Kønskarakter, men bevirkede tværtimod en Væksthæmning af disse. Penis naaede saaledes en saa ringe Udvikling, at den nærmest maatte karakteriseres som en Clitoris og den ellers hos disse Dyr saa vide, sækformige Forhud blev til en snæver Spalte, der kun lige tillod Urinudtømmelsen. Samtidig med Væksthæmningen af de hanlige Kønskarakterer kom det imidlertid til en Differentiering af det normalt indifferente hanlige Mælkekirtelapparat i hunlig Retning, saaledes at man hos de feminiserede unge Hankastrater i Løbet af faa Uger saa en Udvikling af Mælkekirtlerne, der svarede til Udviklingen hos 8—9 Maaneder gamle Hunner, og i visse Tilfælde kunde den altsaa meget forcerede Udvikling endog overskride dette Udviklingstrin, saaledes at der indtraadte Mælkesekretion. Implanteredes samtidig med Æggestokken et Stykke af Æggelederen og Livmoderen, saas en Udvikling af disse som hos et kønsmodent Hundyr. I mange Tilfælde resorberedes Ovariet delvist, saaledes at der kun fandtes en Rest bestaaende af Interstitium, men ogsaa i disse Tilfælde var Dyrenes Udvikling som nævnt. Der opnaaes altsaa ved Ovarietransplantation ligesom ved Testikeltransplantation en mere eller mindre fuldstændig Isolation af Pubertetskirtelen, og ligesom i den hanlige Kønskirtel bestaar denne i Ovariet af interstitielt Væv, der betinger Væksten og Udviklingen af Kønskaraktererne. At det virkeligt er det implanterede Ovarium, der er Skyld i denne Udvikling ses bedst af de halvtlykkede Forsøg, ved hvilke Transplantatet ikke heler ind eller efterhaanden resorberes, thi i disse Tilfælde udvikles Dyret som Hankastrat.

Med disse Forsøg falder den gamle Paastand om, at Parringsorganerne og de sekundære Kønskarakterer fra først af er anlagte i hanlig eller hunlig Retning helt til Jorden.

Pubertetskirtelens Funktion er imidlertid langt mere dybtgaaende end nævnt; Steinach angiver saaledes paa Basis af Vejninger og Maalinger samt Røntgenfotografier, at de feminiserede Hanner i Virkeligheden har faaet Form og Dimension som Hunner; Haarlaget hos de feminiserede Hanner bliver glat og fint som hos Hunner og den for kønsmodne

Hunrotter karakteristiske Fedtaflejring langs Livmoderens Horn, som angives at være saa konstant, at den er et udtalt sekundært hunligt Kønsmærke, finder ogsaa Sted, men svinder atter, hvis Implantatet fjernes eller resorberes.

Foruden de legemlige Kønskarakterer ændres ogsaa de psykiske. Svarende til Pubertetskirtelens Specifitet udebliver de feminiserede Hanners hanlige Kønsdrift, men ydermere kommer det til en Erotisering af Centralnervesystemet i hunlig Retning. De feminiserede Hanner er efter Steinachs Angivelser sky og frygtsomme og behandles af normale Hanner ganske som Hunner, saaledes at Hannerne stadig søger at tiltvinge sig Parring. Desuden viser de to for Hunrotter karakteristiske Reflekser, nemlig den saakaldte Halerefleks og Afværgerefleksen. Den første bestaar i, at Hunnen, naar den forfølges af Hannen, stadig holder Halen lodret i Vejret, noget normale Hanner kun undtagelsesvis og kun rent momentant gør; Afværgerefleksen bestaar i, at Dyret løfter det ene Bagben og foretager stødende Bevægelser bagud med dette, hvorved Hannen forhindres i at springe op. Om denne sidste Refleks hævder Sand imidlertid, i Modsætning til Steinach, at den forekommer saavel hos Han- og Hunkastrater som hos Hanner og Hunner, saaledes at der ikke kan tillægges den nogen Betydning.

Lignende Forsøg med Maskulinisering af Hundyr er selvsagt foretagne og med ganske parallelt løbende Resultater. Steinachs Forsøg er ogsaa her bekræftede af Sand.

Paa Basis af de her nævnte Undersøgelser kan det fastslaaes, at hverken de legemlige eller psykiske Kønskarakterer er uforanderlige, idet de kan omformes helt eller delvis, samt at Pubertetskirtelen har en dobbelt Funktion, idet den ikke blot befordrer Udviklingen af alle homologe, men hæmmer visse heterologe Kønskarakterers Vækst.

Jo tidligere Ombytningen af Pubertetskirtelen finder Sted, des mere omfattende bliver den fundamentale Indflydelse paa Individets nye kønslige Retning.

Foruden ved Sands Undersøgelser er Steinachs

Forsøg paa Marsvin og Rotter blevet bekræftede af andre Forskere ved Forsøg med Daahjorte og Haner.

Goodale feminiserede saaledes over 3 Uger gamle Haner med det Resultat, at de efter 2 Maaneders Forløb viste et saadant Hønepræg: Fjerdragt af hunlig Karakter, lille Kam og smaa Sporer, at erfarne Hønseopdrættere antog Forsøgsdyrene for Høner.

Som et praktisk Resultat af de nævnte Undersøgelser kan nævnes en af Steinach og Lichtenstern heldigt udført Maskulinisering paa et Menneske; en homoseksuel Mand, der viste tydelige feminine Kønskarakterer, implanteredes efter forudgaaende Kastration Testikelen af en kryptorchid, men iøvrigt kønslig normal Mand med det Resultat, at der hos Patienten indtraadte en Maskulinisering, der var fuldkommen saavel i legemlig som i psykisk Henseende.

Hvad der her er paavist eksperimentelt kan man ogsaa se i Naturen, men man maa dog vel erindre, at de saa ofte beskrevne Tilfælde hos Dyr og Mennesker er relativt sjældne Tilfælde, som danner Undtagelserne fra Regelen. For disse Tilfælde, hvor der efter Sygdom i eller saakaldt Funktionssvigten af Kønskirtlerne er opstaaet enkelte eller flere heterologe Kønskarakterer, hævder Steinach, man maa antage, at der ikke har været nogen fuldstændig gennemgribende Differentiering af Kønskirtelanlægget, at der altsaa i de paagældende Kønskirtler er blevet udviklet baade hanlige og hunlige Pubertetsceller. Under denne Forudsætning skulde altsaa hos et hanligt Individ de forhaandenværende hunlige Pubertetscellers Vækst og Virksomhed hæmmes af de i Overvægt værende hanlige Pubertetsceller og følgelig den hanlige Kønstype være fremtrædende. Lider nu de hanlige Pubertetsceller ved Sygdom eller førtidig Svækkelse, »aktiveres« de tilstedeværende hunlige Pubertetsceller paa Grund af Hæmningens Ophør og kan saa udøve deres befordrende Indflydelse paa enkelte eller flere heterologe Kønskarakterer; saaledes ser man jo Skægudvikling hos Kvinder, Udvikling af Mælkekirtlerne hos Mænd, Horn hos Hunhjorte, Hanefjær hos Høner o. s. v. Jo tidligere i Livet de oprindeligt dominerende Pubertetsceller svækkes, desto mere udpræget viser de sekundær-hermafroditiske Karakterer sig.

Undersøgelserne over Omstemning af Kønnet førte Steinach ind paa teoretiske Betragtninger og Eksperimenter, gennem hvilke han forsøgte at forklare Forekomsten af hermafroditiske (tvekønnede) Individer.

Under de foretagne Maskuliniserings- og Feminiseringsforsøg viste det sig, at disse kun lykkedes, naar samtidig Dyrets Kønskirtel fjernedes; forblev denne ubeskadiget i Organismen faldt den implanterede heterologe Kirtel degenerativt hen og gik snart helt til Grunde. Gennem de Transplantationer, som er lykkedes, er det bevist, at dette ikke skyldes nogen biokemisk Forskel i Blodet hos de paagældende Dyr, idet den heterologe implanterede Kønskirtel jo opretholdes, ja omdannes til en hormonproducerende Pubertetskirtel, som gør sin transformerende Virkning gældende paa Organismen. I 1917 raadede Steinach over feminiserede Marsvinhanner, hos hvilke den implanterede hunlige Pubertetskirtel havde bestaaet i mere end 3½ Aar med usvækket Virkning baade i legemlig og psykisk Henseende; efter en saadan langvarig Virkning kan man ikke tale om, at Sammenhængen mellem Kønskirtler og Kønskarakterer kun kan sikres ved Tilstedeværelsen af Kønshormonen fra et og samme Dyr, tværtimod bekræfter dette Forhold, at Pubertetskirtelen ikke alene bringer Pubertetens Fænomener til Udvikling, men ogsaa formaar at holde de modnede Karakterer paa Højdepunktet af deres Udvikling lige til den sene Alder.

Vanskelighederne ved Implantationen af den heterologe Kirtel synes at bero paa en Modsætning mellem den hanlige og hunlige Kønshormon; denne viser sig derved, at den ene Pubertetskirtel hæmmer de heterologe Kønskarakterer, som den anden fremmer; de feminiserede Hanner er saaledes smaa og viser Svind af de hanlige Karakterer, medens de maskuliniserede Hunner bliver meget store og udpræget hanlige.

Samtidig er Pubertetskirtelens Funktion, som tidligere omtalt, strengt specifik homolog; var dens befordrende Virkning ikke specifik homolog, vilde Udviklingen efter Kønskirtelanlæggets første Differentiering skride i begge Retninger, og der vilde fortrinsvis opstaa hermafroditiske Individer.

Ved sine Hermafroditiseringsforsøg gik Steinach nu ud fra, at der maatte være en Væsensforskel, naar en Kønskir-

tel blev implanteret i en Organisme, der var gennemstrømmet af Organismens egen Kønshormon, og naar baade den hanlige og hunlige Kønskirtel samtidig overførtes til en i Forvejen (ved Kastration) neutraliseret Organisme og derved kom under samme og lige ugunstige Forhold.

Som Resultat af sine »Tvekønsimplantationer« angiver Steinach, at Kønskirtlerne helede ind og en Tid lang holdt Stand ved Siden af hinanden og under Bibeholdelsen af deres Struktur; derefter var Transplantaternes Skæbne i alt væsentligt som ved Maskuliniserings- og Feminiseringsforsøgene; Slutresultatet blev, at der kun fandtes hormonproducerende Væv. Imidlertid viste Forsøgene, at Modsætningsforholdet mellem Pubertetskirtlerne ikke var hævet, men kun svækket, idet de strængt positive Tilfælde, altsaa saadanne, hvor Transplantaterne bestaar uforandret i længere Tid, som ved den enkønnede Transplantation, er langt sjældnere, og Transplantaternes Levetid er kortere, idet den ene af de implanterede Kirtler ret snart formindskes og helt resorberes, medens den anden bibeholdes i bedste Kondition. Implanteres den hanlige og hunlige Pubertetskirtel paa samme Muskelflade, opstaar der en tvekønnet Pubertetskirtel; paa de S.' Afhandling ledsagende Afbildninger ser man saaledes hanlige og hunlige Pubertetskirtelceller grænsende umiddelbart op til hverandre. Steinach angiver, at man faar det Indtryk, at der bestaar en Kamp mellem de to Transplantater, hvorfor det teknisk set er bedst, naar man ønsker en mere varig Virkning af Transplantationen, at implantere Kønskirtlerne i nogen Afstand fra hinanden.

Noget umiddelbart Indtryk af en saadan »Kamp« faar man dog ikke af de nævnte Afbildninger, ligesom Sand, der i 1914 paabegyndte Forsøg over Kønskirteltransplantationer[1]) og derigennem — uafhængigt af Steinach — ogsaa kom ind paa at fremkalde eksperimentel Hermafroditisme, da ogsaa angiver aldrig at have set en saadan Kamp. Sand har bl. a. transplanteret Ovarier ind i Testikler med det Resultat, at det implanterede Ovarium har produceret gule Legemer,

---

[1]) Resultaterne heraf foreligger nu paa Dansk i en højst læseværdig Afhandling for den medicinske Doktorgrad.

og at Testikelen trods den mest intime Symbiose med det implanterede Ovarium for modne Testiklers Vedkommende har bevaret og for umodne Kirtlers Vedkommende har opnaaet Sæddannelse.

Til sine Forsøg anvendte Steinach en eller to Hanner (Brødre), en eller to jomfruelige Søstre, der var opdrættede under ens ydre Forhold, og i Serien optoges endvidere en feminiseret Broder og en maskuliniseret Søster.

De to »Hermafroditer« — som vi for Nemheds Skyld i det følgende vil kalde de Individer, der fik implanteret Testikel og Ovarium — viste i fuldt udvokset Tilstand ved første Øjekast hanlig Bygning. Med nogle Tal angiver Steinach Vægtforskellen mellem de i en Serie optagne Dyr:

Hermafrodit I	1088 g.
— II	1031
normal Han	998
kastreret Han	947
normal Hun	836
feminiseret Han	685!
maskuliniseret Hun	1155!

Af Sand er der rejst Kritik mod Steinachs Angivelser af Maal og Vægt som et af Beviserne for en Maskuliniserings eller Feminiserings Indtræden, idet Sand med Rette hævder, at disse Angivelser vil kunne variere meget efter Dyrenes Fødeoptagelse og efter den Stilling, Dyrene har indtaget under Maalingen; denne Kritik afvæbnes imidlertid efter min Mening af Vægtangivelser som de ovenfor anførte, da man sikkert tør gaa ud fra, dels at samtlige Dyr indenfor Serien er vejede paa samme Tid inden Fodring, og dels at saadanne grelle Forskelle ej heller vilde fremkomme hos Søskende under lige Kaar undtagen paa et konstitutionelt Grundlag.

Af de citerede Tal ser man, at den implanterede hunlige Pubertetskirtel ikke har kunnet udøve sin hæmmende Indflydelse hos »Hermafroditerne«. Steinach angiver da ogsaa, at Behaaringen hos de kunstige Hermafroditer er grov og stærk som hos Handyr, og at Penis og Sædblærer er fuldt udvoksede, men samtidigt er Mælkekirtelapparatet stærkt udviklet. Den implanterede Pubertetskirtel har altsaa været i

Stand til at fremtvinge de homologe Kønskarakterer, medens de heterologe, som jo samtidig er under den medimplanterede hunlige Pubertetskirtels homologe Indvirkning udvikles til Toppunktet.

Medens man ved Maskuliniserings- og Feminiseringsforsøgene faar en Udvikling af de homologe og en Hæmning af de heterologe Karakterer, ser man hos de kunstige Hermafroditer kun de homologe Kønskarakterer fremmede, men ingen Hæmning af de heterologe.

Heraf kan man, som Steinach skriver, slutte, at Modsætningen mellem Pubertetskirtlerne ikke ophæves hverken ved Implantation af begge Køns Kirtler i samme Individ eller med Udviklingen af de sekundære Kønskarakterer, men kun har lidt en stærkt udtalt Svækkelse, og denne Svækkelse er Skyld i Hermafroditismens Opstaaen.

Der foretoges selvfølgelig Kontrolforsøg for at faa Vished for, at disse Tilfælde ikke skyldes et tilfældigt hermafroditisk Anlæg hos de anvendte Forsøgsindivider, eller at Mælkekirtelens Vækst ikke skyldes Irritation eller lignende; fjernedes det hunlige Transplantat paa Kontroldyrene, voksede de som normale Hanner, og fjernedes det hanlige Transplantat, udvikledes de som typiske feminiserede Hanner.

Ligesaa interessant som de legemlige er de psykoseksuelle Forhold hos de kunstige Hermafroditer. I Begyndelsen af den kønsmodne Periode er deres Kønsdrift hanlig, de kæmper med Hanner og forfølger og bespringer uafbrudt Hunner, saaledes at man skulde slutte, at de var erotiserede i hanlig Retning, men ved nærmere Eftersyn iagttager man et Tidspunkt, paa hvilket Dyrene skifter Karakter, bliver frygtsomme og sky og forholder sig ligegyldige endog overfor brunstige Hunner, og de lader sig nu forfølge og bespringe af Hanner eller værger for sig ved at foretage den omtalte Afværgerefleks; der er kort sagt indtraadt en Periode, hvor de er hunligt erotiserede. Denne Periode varer 2—4 Uger og falder sammen med Tidspunktet for Mælkesekretionen, og i denne Periode tager »Hermafroditerne« sig moderligt af Unger, der bliver sat ind til dem, og giver dem endog Die. Denne hun-

lige Periode efterfølges af en Periode paa 2—3 Maaneder, i hvilken Dyrene kønslig er indifferente, hvorefter deres Psyke igen bliver hanlig. Ved mikroskopisk Undersøgelse af Transplantaterne fandt Steinach i Testikelresten en stærkt udviklet hanlig Pubertetskirtel, Ovarialresten indeholdt en særlig rigt udviklet hunlig Pubertetskirtel og ud fra dette Fund forklarer S. Perioden med hunlig Erotisering som fremkaldt ved den periodisk udløste Maksimalydelse fra den hunlige Pubertetskirtel, som ved sin store Produktion af hunlig Kønshormon paa den ene Side indvirker paa de sekundære hunlige Kønskarakterer (Mælkekirtlerne) og paa den anden Side gennemtrænger Centralnervesystemet saa rigeligt, at den psykoseksuelle Stemning og de af denne beherskede Funktioner ganske slaar om i hunlig Retning. Fjernes Ovarietransplantatet i den hanlige Periode, forsvinder Omslaget i hunlig Retning for stedse.

For Mælkekirtelapparatets Vedkommende saas der ogsaa en Periodicitet svarende til Pubertetskirtelvæksten hos de feminiserede Hanner, men noget nyt er den Kendsgerning, at Centralnervesystemet snart kan erotiseres i hanlig, snart i hunlig Retning efter den Hormonfyldning, det bliver Sæde for. Hos Mennesket kender man et lignende Forhold, der gaar under Navnet psykoseksuel Hermafroditisme, ved hvilket der snart er heteroseksuel, snart homoseksuel Tilbøjelighed.

Gennem Sands Arbejde, der har den store Fordel fremfor Steinachs Publikationer at være ledsaget af Tabeller, hvoraf fremgaar hvormange Forsøg der er udførte og Forsøgsdyrenes videre Skæbne, er Steinachs Meddelelse bleven bekræftet paa det smukkeste.

Et enkelt af Sands Forsøg fortjener at fremhæves her paa Grund af Dyrets ejendommelige psykiske Forhold. Marsvin Nr. 209 opereredes 3 Uger gammelt; Penis og Pattevorterne var meget smaa, c. 1 mm. 2½ Maaned efter Operationen fandtes der Mælk i Yveret, Pattevorterne var 6 mm. lange og Penis var betydeligt udviklet, c. 6 mm. lang. Dyret blev sat ned til en Han og viste da utvivlsom Hunkarakter, idet det var frygtsomt og lod sig bedække; derpaa blev det sat ned til ny-

fødte Unger, som straks søgte Pattevorterne, medens »Hermafroditen«, som normale Hunner gør det, begyndte at slikke og glatte Ungerne, men da til Slut dens Søster (en Hunkastrat) sattes ned til den, skiftede den fuldstændig Karakter og optraadte straks som Han, der viste Brunst og forfulgte Hunnen, besprang den og foretog de typiske Parringsbevægelser. Dyret havde saaledes i Løbet af ½ Time vist baade hanlig og hunlig Psyke. Ca. 3 Maaneder efter den foretagne Implantation fjernedes Implantaterne for derved at faa Bevis for, at det var disse, der har givet Anledning til »Hermafroditismen«, og Resultatet blev, at Mælkesekretionen ophørte, Mælkekirtelen svandt ind, og Penis og de tidligere stærkt udviklede Sædblærer formindskedes. Dyrets Seksualkarakter viste sig efter »Tvekønskastrationen« nærmest ved den medfødte, nemlig hanlig, men meget aftagende.

Som tidligere omtalt er der jo ved de refererede Forsøg ført Bevis for, at Pubertetskirtelen virker kønsspecifikt. De forskjellige Tilfælde af Pseudohermafroditisme hos Dyr og Mennesker, hvor vi finder det ene Køns Kirtler, men saavel homologe som heterologe Kønskarakterer, kan altsaa ikke skyldes identisk virkende Funktioner.

Hvis Pubertetskirtelens fremmende Virkning ikke var strengt specifik, maatte der efter den meget tidlige Differentiering af Kønskirtelanlægget finde en Udvikling Sted baade i hanlig og hunlig Retning, og der vilde saaledes udelukkende opstaa hermafroditiske Individer; men dette viser jo Kendsgerningerne ikke sker, saaledes at det altsaa ved Hermafroditismen maa dreje sig om det Forhold, at Kønskirtelanlæggets Differentiering ikke er fuldstændig, at der altsaa i den tilsyneladende som Testikel eller Ovarium differentierede Kønskirtel findes isprængt hunlige eller hanlige Pubertetsceller, som under visse Forhold kommer til at gøre deres Indflydelse gældende.

Forholdet skulde altsaa være dette, at Kønskirtlerne hos de paagældende Individer kun er eenkønnede med Hensyn til deres Kønscelledel, men tvekønnede med Hensyn til Pubertetskirtelen.

Denne af Steinach fremsatte Teori synes jo baade

ved hans egne samt ved Sands Undersøgelser at være fuldstændigt bekræftet.

Konsekvensen af de refererede Forsøg bliver desuden, at den skarpe Grænse man har sat mellem Pseudohermafroditisme og ægte Hermafroditisme, maa falde, da Forsøgene jo tilfulde har vist, at det Væv, som danner Kønscellerne, ingen som helst Indflydelse har paa Udviklingen af Kønskaraktererne; men at det er Pubertetskirtlerne, der ikke blot udvikler de legemlige, men ogsaa de psykiske Kønskarakterer.

Ganske bortset fra, at der næppe findes nogen Misdannelse, der er sjældnere end ægte Hermafroditisme, og at der ikke i de beskrevne Tilfælde hos Dyr[1]) lige saa lidt som hos Mennesker har været blot tilnærmelsesvis normale hanlige Kirtler, medens der i Ovariet (Ovariedelen) ofte har været Ægmodning, viser de eksperimentelle Resultater, at Tilstedeværelsen af det kønscelledannende Væv, som hidtil har gældt som Kriterium for ægte Hermafroditisme, hænger lige saa lidt sammen med Hermafroditismen som med Udviklingen af Kønskaraktererne hos normaltkønnede Individer. Den manglende Forekomst af kønscelledannende Kirtler af begge Køn fuldender tværtimod Billedet af Hermafroditismen, idet Natureksperimentet, der begynder allerede med Kønskirtelanlæggets Differentiering, jo kan bringe Kønskaraktererne til videre Differentiering i begge Retninger end den kunstige Hermafroditisering, der først falder paa et Tidspunkt, hvor Kønskaraktererne allerede er noget fremskredne i den ene Retning og noget hæmmede i den anden Retning. Man bør altsaa lade den skarpe Grænse mellem ægte Hermafroditisme og Pseudohermafroditisme falde og kun tale om mere eller mindre fuldstændige Former af Hermafroditisme, der kan være mere hanlig eller hunlig, kan vedrøre alene psykiske eller legemlige Forhold eller eventuelt være mere eller mindre periodisk i sine Ytringsformer. Nogen brugelig Inddeling og Nomenklatur for disse Former og ud fra disse Synspunkter findes dog endnu ikke.

---

[1]) Af saadanne har jeg i Litteraturen fundet 23 Tilfælde og selv haft Lejlighed at undersøge 7 Tilfælde, alle hos Husdyr.

Som Resumé af de her refererede Undersøgelser kan ganske kort anføres:

Den normale eenkønnede Udvikling er betinget af en fuldstændig Differentiering af Kønsanlægget med Dannelsen af en hanlig eller hunlig Pubertetskirtel, hvis Virkning er kønsspecifik. Hverken de legemlige eller psykiske Kønskarakterer er uforanderlige, idet de kan forandres ved en Ombytning af Pubertetskirtelen; Forandringen bliver desmere dybtgaaende, jo tidligere Pubertetskirtlens Ombytning finder Sted. Pubertetskirtelen betinger Udviklingen og Opretholdelsen af de for det paagældende Køn karakteristiske Kønskarakterer. For alle Former af anormal Hermafroditisme gives der kun een Aarsag, nemlig Opstaaelsen af en tvekønnet Pubertetskirtel paa Grund af en mangelfuld Differentiering af Kønskirtelanlægget.

Litteratur.

Lipschütz: Die Gestaltung d. Geschlechtsmerkmale durch die Pubertätsdrüsen. Archiv f. Entwickelungsmechanik. Bd. 44, 1918 p. 396.

Sand: Experimentelle Studier over Kønskarakterer hos Pattedyr. Dissertation. Kjøbenhavn 1918.

Steinach: Pubertätsdrüsen und Zwitterbildung. Archiv f. Entwickelungsmechanik. Bd. 42, 1916.

Om fordelingen av land og hav i det nordatlantisk-arktiske omraade i jordens oldtid.

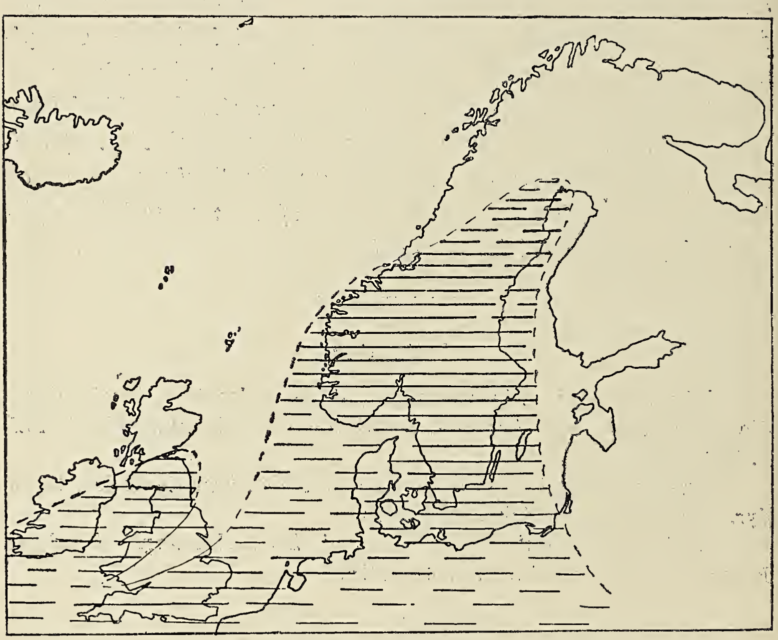
Av **Olaf Holtedahl.**

(Fortsat fra side 87).

Silur. Paa grund av de tildels meget fremtrædende landhævninger i alleryngste ordovicium er den ældste silurtid inden størsteparten av vort omraade en utpræget fastlandstid. Væsentlig kun i deler av geosynklinalomraaderne, som f. eks. paa den skandinaviske halvø, staar der paa denne tid hav-

armer og meget ofte finder man grovkornige sedimenter, sandsten o. s. v., som fortæller om nogenlunde nærliggende, ikke helt lavt land.

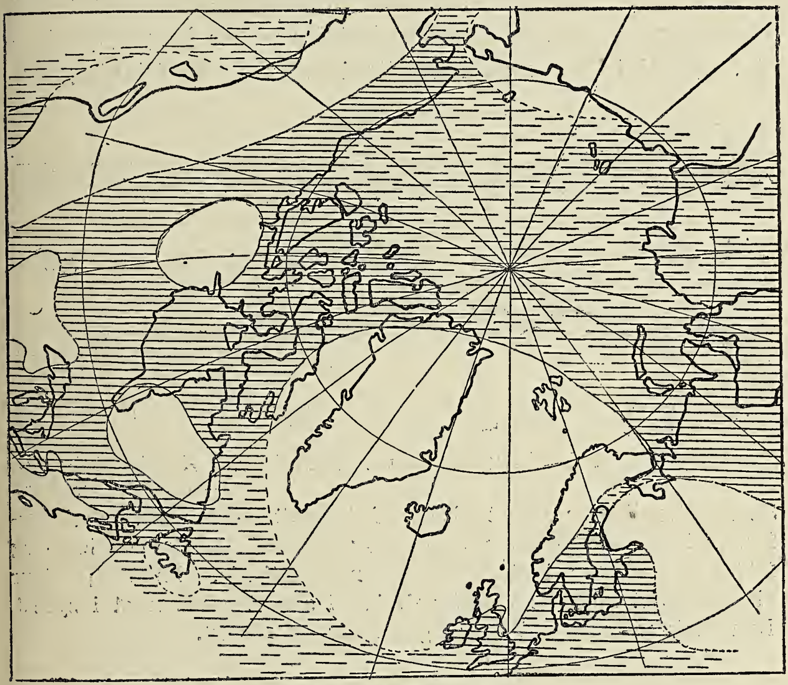
Længere ind i silurisk tid merker vi hvordan disse høider er blit utjevnet og hvordan havet samtidig vidt og bredt trænger frem. Midtre silur betegner en tid med overordentlig stor utbredelse av havet over de nuværende, inden vort omraade



Kart 5. Under-silur.

liggende fastlandsomraader. Samtidig fornemmer vi imidlertid hvorledes der inden det nuværende nordlige Atlanterhavs — Norskehavets — omraade hæver sig op en mægtig landmasse, hvis østlige fot allerede i denne mellemsiluriske tid maa ha naadd og overskredet den buede linje langs det nuværende Spitsbergens og Norges vestkyst. Likesom der er grund til at anta sterke hævningsbevægelser inden et nordlig omraade som en aarsak til den basal-ordoviciske transgression over strøk av det skandinavisk-baltiske omraade, er det en meget sandsynlig antagelse, at hævningen av Nordatlanterhavslandet, N o r d a t l a n t i s, er den direkte aarsak til det mellem-siluriske fremstøt av havet over store omraader. Mens

vi om den ældre hævning vet meget litet, idet vi kun ser dens fjerne virkninger i form av mægtige sandstensmasser, kjender vi ikke saa litet til forløpet av den yngre, siluriske. Den almindelige landhøining gaar haand i haand med intense sammenstuvninger av de kambro-siluriske lag i forbindelse med frembrudd av store eruptivmasser fra dypet; forhold som paa den mest storslagne maate kan studeres i de nuværende rester

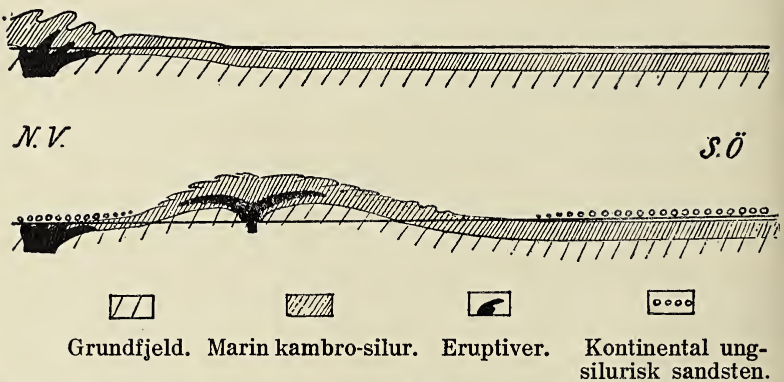


Kart 6. Mellem-silur.

av det ung-siluriske, saakaldte kaledoniske[1]) fjeldstrøk, der engang har strukket sig sammenhængende fra det nuværende Spitsbergen, gjennem Vest-Skandinavien og Skotland. Likesom de op- og nedbugtninger av jordoverflaten som betinger den forskjelligartede utbredelse av havet i det skandinavisk-baltiske omraade i f. eks. under- og mellem-kambrisk tid (se kart 1 og 2) synes at ha en utpræget b ø l g e a g t i g fremadskridende karakter, idet en havarm, d. v. s. en depression, skyves fremover, forflyttes — i det nævnte tilfælde mot vest — under høiningen av et tilsvarende — østlig — omraade, saaledes

[1]) Efter et skotsk lokalnavn.

synes ogsaa de langt mere storslagne bugtninger av jordoverflaten i yngre silur-tid, med længderetning efter geosynklinalstrøket, at ha skredet bølgeagtig frem fra hævningens centralomraade. Paavisningen av at man paa Spitsbergen og paa øen Hitteren nær Trondhjemsfjordens munding har upressede sandstenslagrækker (av kontinental karakter) av ung silurisk alder liggende med skarp grænse paa resterne av sterkt foldede og pressede ordoviciske lag viser at fjeldkjedefoldningen i alt væsentlig her maa ha været avsluttet allerede før yngste silurtid. Samtidig har man i Kristianiafeltet en av foldning paa-

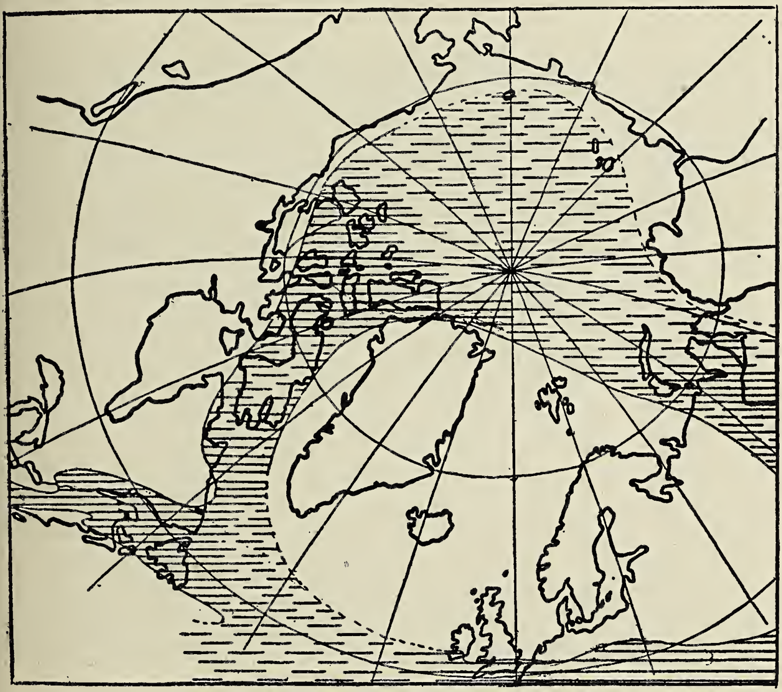


Skematiske figurer for at vise — i tversnit — den antagne bølgeformig fremadskridende bevægelse av den kaledoniske høinings- og foldningsbevægelse i strøket Hitteren—Kristiania. En tredje figur vilde da vist folderne naadd helt ind i sandstensomraadet i sydøst. Den horizontale linje i hver figur angir havnivaaet.

virket kontinental sandstensavdeling av samme alder og denne sandsten viser en gradvis overgang til de underliggende marine silurlag. Den maa derfor, likesom disse sidste, være avsat før de, forøvrig her — saa langt i sydøst — svake, utdøende folder naadde hit. Jeg har paa ovenstaaende skematiske figur vist to forskjellige stadier i denne fjeldkjedens antagne fremskriden mot sydøst i silurisk tid.

At uttale sig om høiden av den gamle fjeldkjede til forskjellige tider lar sig ikke med nogen grad av sikkerhet gjøre, idet bevægelsen kan ha gaat saa langsomt for sig at erosionen, vækttæringen, av de øvre deler i nogen grad har holdt skridt med høiningen.

Ogsaa i den mer vestlige del av silurtidens nordatlantiske landmasse har sterke foldninger fundet sted, som det er iagttat enkelte steder paa Grønlands østkyst. Ogsaa her er lagene sammenpresset efter en retning som i hovedsaken falder sammen med den nuværende begrænsningslinje av Norskehavet, forhold som viser i hvor høi grad grænselinjerne for dette



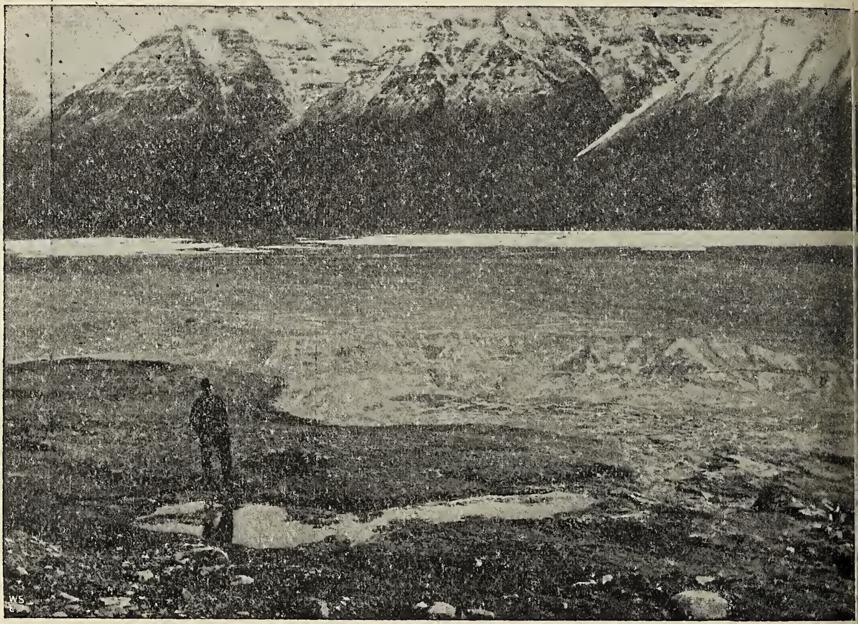
Kart 7. Under-devon.

forholdsvis rent unge, ved (tertiær?) indsynkning[1]) dannede havbækken er paavirket av ældgammel geologisk struktur.

D e v o n. De vidt utbredte fjeldkjedestrøk som karakteriserer en stor del av det her behandlede omraade i yngre silurtid gjør sig i høi grad merkbare ogsaa langt ind i devontiden. Enkelte steder var nok fjeldstrøkene temmelig tidlig utjevnet, men jordoverflaten laa dog i det nordligste Atlanter-

[1]) Jeg skal ikke her komme ind paa A. W e g e n e r's hypothese om Norskehavets dannelse ved en opspaltning av den gamle kontinentalmasse i to, med en horizontal forskyvning av fastlandsmasserne paa to sider.

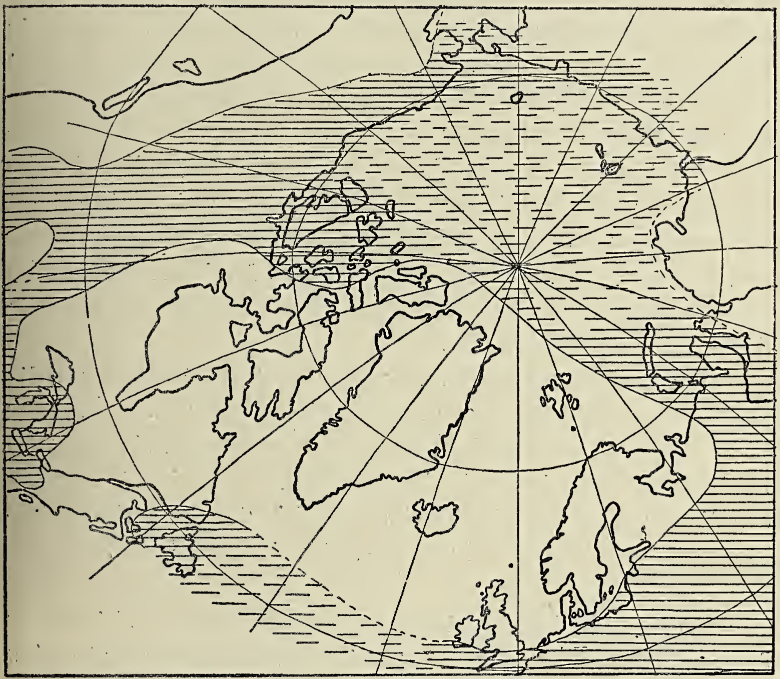
havsomraade og videre nordover til forbi Spitsbergen over håvnivaaet. Og gjennem de enorme mængder av forholdsvis raskt sammenskyllede devonske kontinentale sandstenssedimenter, som vi finder rundt om i disse omraader, særlig i Skotland, Norge, paa Bjørnøen, Spitsbergen og Grønland, fornemmer vi hvorledes mægtige høilande endnu gjennem hele



Fjeld ved Wood Bay nær Spitsbergens nordkyst opbygget av kontinentalt avsat rød sandsten fra under-devon. (A. Hoel fot.).

devontiden maa ha eksistert i strøk, hvor nu intet land findes. Disse høilande, som i aller sterkeste grad har lidt under erosionen der har tæret og tæret paa deres masse, er uten tvil gang paa gang blit foryngef ved vertikale hævningsbevægelser av enkelte, mellem bruddlinjer i jordskorpen liggende deler. Den centrale del av det mægtige devonske fastland, der gik som en bred tunge ind over Nordvest-Europa, maa ha ligget i strøket mellem Norge og Grønland, for omkring dette strøk grupperer de store devonske kontinentale sandstensavsætninger sig til de videre utover i en periferisk zone, der passerer det

amerikansk-arktiske arkipel, deler av det nordamerikanske fastland, Syd-England, Øst-Rusland og Novaja Semlja, erstattes av havavsætninger. Som et stort skjold har denne landmasse ligget, med vekslende høide, men gjennemgaaende med lavt flatt deltaland ut mot kysten. Hvad for mængde av fast fjeld der har medgaat til at skaffe tilveie alt dette flyttede devonske grus, sand og slam som vi finder rester av, kan man



Kart 8. Over-devon.

faa en forestilling om ved at høre at ved Spitsbergens nordkyst beløper den samlede tykkelse av de devonske, kontinentale sandstener (med underordnede zoner av konglomerat og lerskifer) sig til mange tusen meter, denne tykkelse avsat — under stadig sænkning av jordskorpen i dette strøk — lag paa lag over store flate lave strøk i devonlandets periferiske del.

Mens man paa europæisk side ser tydelige spor efter en fremtrængen i yngre devonsk tid av havet mot nordvest over det under-devonske lands flate kyststrøk, er det i de nærmest tilgrænsende strøk paa amerikansk side (saaledes f. eks. i

2den Fram-færds arbeidsfelt Ellesmereland) omvendt, idet her underdevonsk havbund blir hævet op over havnivaaet. En nedbugtning av overflaten paa den ene side av landmassen følges av en opbulning paa den anden. Længer vestover i Amerika finder forøvrig en transgression sted, som det sees paa kartet.

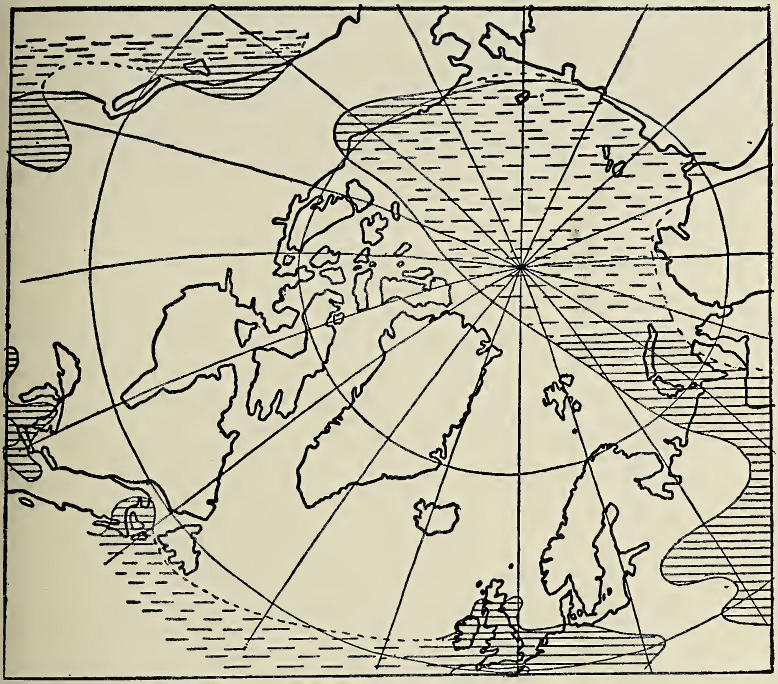
Langs østkanten av Nord-Amerika finder vi i yngre devon tydelige spor efter en mægtig hævningsbevægelse, med kontinentale sedimenter avsat langs den vestlige fot av et østlig høiland (væsentlig utenfor kartets omraade), der omfattet det nuværende kyststrøk og tilgrænsende strøk av Atlanterhavets omraade. Længer mot vest viser de marine dannelser at havet her stod indover. Særlig betydelige uroligheter med store hævninger har der været langt i nordøst, i det østligste Kanada. Man hadde her til og med foldningsbevægelser, bevægelser som kan opfattes som en forsinket fortsættelse av den kaledoniske foldning længer nordøst, i den europæiske del av geosynklinalstrøket.

Her i Kanada har der ogsaa været en temmelig livlig vulkansk virksomhet i devon (særlig i over-devon). Det samme har forøvrig været tilfældet ogsaa paa europæisk side, paa de britiske øer samt i Kristianiafeltet, hvor de bekjendte vældige eruptioner med sin utallighet av forskjelligartede størkningsbergarter maa antas at ha fundet sted i devonsk tid.

Karbon. De kontinentale forhold som karakteriserer den centrale del av vort omraade i devon fortsætter og i endnu mer utpræget grad i karbon-tiden. Kun rent lokalt ser vi, som f. eks. inden de britiske øers omraade, havet trænge noget frem i ældste karbon. I Atlanterhavslandets nordlige del, som paa Spitsbergen og Bjørnøen, finder vi fra underkarbon fremdeles kontinentale sedimenter, væsentlig sandsten med vakre planterester og kullag.

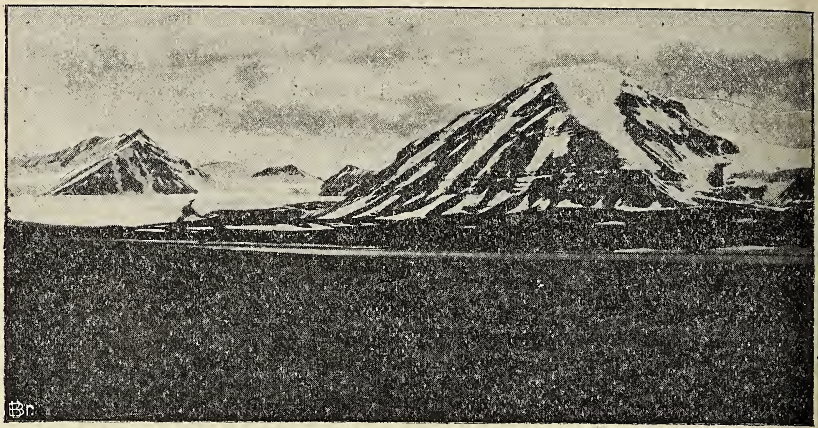
I midtre karbon finder saa en meget kraftig forskyvning av strandlinjen sted. Over de umaadelig flate kyststrøk i nord trænger havet raskt frem. Ovenpaa et tyndt lag av strandgrus, der er avsat direkte paa det neddukkede lave underkarbonske sumpland, ser vi f. eks. paa Spitsbergen vakre koralrevmasser vokse op. Paa sydsiden av det store fastland,

Nordatlantis, trækker havet sig tilsvarende undav og underkarbontidens havbund med sine skjælrike kalklag blir land. Overskyllet av sand og slam, der av elvene er ført ned fra tilgrænsende høiere strøk, gir saa dette lave, flate land voksepl ads for den sumpskogvegetation, som Nord-Amerika, England og store deler av Mellem-Europa skylder den alt overveiende del av sin kulrigdom.

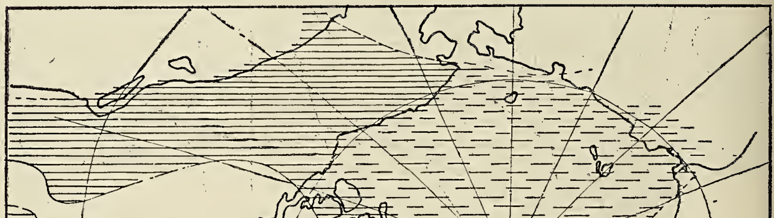


Kart 9. Under-karbon.

Efter en nogenlunde rolig periode i ældre karbon begynder i den yngre karbontid meget betydelige fjeldkjedebevægelser, som varer ind i permisk tid. Ikke faa av det nordamerikansk-europæiske omraades fjeldkjeder eller fjeldkjedelignende strøk skriver sig fra denne gamle tid, da man hadde et oprakende foldningsstrøk fra Irland over Syd-England til Nord-Frankrig, og videre fra Syd-Frankrig over Vogeserne, Schwarzwald, Harz til Bøhmen og endelig i Ural-, Novaja Semlja- og Timan-strøket i Rusland. Foruten disse Europas »paleozoiske alper«, som de er blit kaldt, fik man i samme



Fjeld opbygget av marine kalklag fra over-karbon. Kings Bay, Spitsbergen. (O. Holtedahl fot.).



Kart 10. Over-karbon.

tidsrum optaarnet Nord-Amerikas østlige fjeldstrøk, hvis mest fremtrædende parti er Appalachia (Alleghany)-kjeden.

Som følge av disse fjeldkjededannelser ser vi hvordan den efter karbonen følgende periode, p e r m, i disse samme strøk og ogsaa i tilgrænsende i det væsentlige er en fastlandsperiode. Hvorledes forholdene har været i permisk tid i de arktiske strøk vet vi foreløbig — dels paa grund av manglende sedimenter, dels paa grund av utilstrækkelig kjendskap til dem som findes — litet om og derfor er nogen rekonstruktion av de geografiske forhold i perm-tiden heller ikke her forsøkt.

Vi har i det foregaaende fulgt vort omraades geografiske historie i de aller enkleste hovedtræk, saavidt vi kjender dem, gjennem et av geologiens store hovedtidsrum, gjennem jordens oldtid. Med hensyn til dette tidsrums længde, i absolut maal, saa kan det være av interesse at nævne, at nyere beregninger synes at enes om at regne den ikke i tital men i nogen hundretal av millioner aar.

Vi har faat et indtryk av, hvor uendelig skiftende jordoverflatens karakter har været, hvorledes et og samme omraade gang paa gang kan ha undergaat ned- og atter opdukningsprocesser, processer der igjen i hovedsaken er foraarsaket ved brede ned- og opbugtninger av jordskorpen, og videre hvorledes disse bugtninger som vældige dønninger synes at ha bevæget sig hen over klodens runding. Bevægelsen har for det meste sikkerlig været overordentlig langsom, selv geologisk talt; efter vanlige menneskelige tidsmaal ialmindelighet knapt merkbar. Forholdene viser, hvor litet stabilt det faste skal i virkeligheten er som vi bor paa, hvor omfattende forandringer av fysisk og rent mekanisk art der foregaar i vor klodes indre.

Hvad vort eget lands omraade angaar, saa har forandringerne i den første del av det betragtede tidsrum været ganske usedvanlig store. I de første tre perioder har man i hovedsaken en ujevn synkning med tilsvarende avsætning av en lagpakke, hvis tykkelse varierer fra en til flere tusen meter, alt avsat paa temmelig grundt vand, en synkning avbrutt ved hævninger der mest har foregaat jevnt, bueformig, sjeldnere efter skarpe

spalter, med strandlinjens forløp stadig skiftende fra tid til tid; hertil kommer i flere avsnit frembruddet av mægtige vulkanske masser som fløt vidt utover. Saa kommer i den senere del av silurtiden den store hævningsperiode med sin uendelig indviklede foldnings- og sammenpresningstektonik av lagrækken i forbindelse med fornyede frembrudd av smeltemasser fra dypet. Hermed begynder fastlandstiden, der varer i hele den yngre del av jordens oldtid og sandsynligvis, avbrutt ved smaa, mer eller mindre lokale oversvømmelser, ind i nutiden. Heller ikke denne fastlandstid har imidlertid været nogen absolut stilstandsperiode. Som kvartærtidens strandlinjeforskyvninger og vore devon-avsætningers geologiske forhold fortæller om ikke helt smaa bevægelser i denne landmasse i henholdsvis den yngste og ældste del av fastlandstiden, paa samme maate kan vi sikkerlig anta, at ogsaa det mellemliggende enorme tidsrum har hat sine stadige, om kanske ikke særlig voldsomme, jordskorpebevægelser.

Likesom den organiske verdens utviklingshistorie paa jorden ikke viser nogen stilstandsperiode, saa har nogen saadan heller ikke — naar man bruker geologiske tidsmaal — eksistert i jordoverflatens geografiske utvikling; dog viser de forskjellige tider langtfra samme tempo. At denne geografiske utvikling har hat den aller sterkeste indvirkning paa den anden, biologiske, er selvsagt. Det er da imidlertid problemer for sig, som vi ikke her kan komme ind paa.

Om birkens, furuens og granens samfund og deres betydning i vort lands husholdning.

Av universitetsstipendiat **Hanna Resvoll-Holmsen.**

Alle kjender birken av utseende, — dens hvite korklag eller næveren, dens fine grener, der ofte er hængende, og dens deilige løv, der er saa vellugtende om vaaren og efter regn, dannet av de vakre tandede blade, der har en noget forskjellig form hos de to arter av birk, lavlandsbirken og fjeldbirken.

Birken er meget lyselskende. Dens grener taaler ingen sterk beskygning, og de nederste falder derfor av, hvorved dens vakre stamme blir fri for grener nedentil. Kronen er aapen og lar rikelig lys falde ned til marken. Den fælder løvet om høsten, og dette gir for hvert aar et nyt bidrag til matjordlaget, i hvilket de organiske rester blir mere eller mindre blandet med mineraljorden. Disse organiske rester stammer dels fra birkeløvet, dels fra bundplanterne i skogen.

Med hensyn til næring er birken meget nøisom. Naar den har lys nok og sommervarmen er tilstrækkelig høi og fjeldvinden eller havvinden ikke har for stor magt over den, kan den naa smuk utvikling selv paa ganske mager jord.

Da dens røtter gaar dypt ned, behøver den heller ikke nogen fugtighet i overflaten.

Der maa dog tilføies, at selv om den kan naa harmonisk utvikling paa mager jord, blir den selvfølgelig likesom andre trær størst og kraftigst paa næringsrik jord.

Det er sagt om plantesamfundet i almindelighet, at i det hersker kun egoismen. Hvert individ skulde kun ta hensyn til sig selv. Men ser man nøiere efter, finder man en stor forskjel i denne henseende. Nogen samfund har et sterkt egoistisk præg. I andre er dette ikke tilfældet. Det synes tvertimot, som om mange planter i samfundet viser en omtanke for hverandre.

Det ser nemlig for os ut, som om disse planter virkelig besad en saadan egenskap. Denslags plantesamfund, i hvilke egoismen synes at være traadt i bakgrunden for andre og bedre egenskaper, er det som gir mennesket mest og som paa den bedste maate bidrar til hans underhold, naar han ved klok omtanke søker at holde dem vedlike og ikke ødelægger dem.

Birkeskogen er netop et saadant samfund, og det beror i første række paa birkens specielle egenskaper. Den lar meget vokse under sig og gir mere tilbake til jorden end den tar fra denne.

Paa grund av disse egenskaper hos birken faar den en rikere bundvegetation end man skulde vente efter markens beskaffenhet.

Birkeskogen blir paa grund av sine gode egenskaper et grundlæggende samfund. Den var efter hvad vi vet den første

skog, som tok vort land i besiddelse efter istiden, og naar en skog brænder, er den atter det første samfund paa den jord, som ilden har ødelagt matjorden paa.

I lavlandet faar den sjelden lov til at beholde pladsen længe. Naaletrærne eller andre løvtrær med sterkere skygge indfinder sig oftest og fortrænger den lyselskende birk. Men utenfor naaletrærnes klimatiske grænse findes der lyse aapne birkeskoger, dels i lavlandet i det nordligste Norge, dels paa fjeldene over hele landet, hvor den danner det saakaldte birkebelte ovenfor de mørkere naaleskoger. Det er dog aldrig lavlandsbirken, men kun den mere haardføre fjeldbirk, som formaar at danne skogenes utposter i vort land. Naar man vil studere birkeskogens samfund, blir det derfor til disse lyse skoger, man maa ty hen.

Jeg skal her bare omtale birkebeltet, da jeg selv har hat bedst anledning til at lære dettes skoger at kjende.

De fleste av de eiendommeligheter, vi finder i dem, forekommer imidlertid ogsaa i birkeskogene i det nordligste Norge.

Skogene er indblandet med rogn og heg, samt paa fugtige steder med graaor og vidjer. Det er disse trær, som er haardføre nok til at følge birken til dens ytterste grænser.

Birken er dels énstammet, dels flerstammet (fig. 1). Den flerstammede opstaar av den énstammede paa følgende maater:

Naar et birkefrø er vokset op til et litet énstammet birketræ, vil der fra knopper paa roten vokse op flere nye stammer, gjerne fra to til fem. De faar senere egne røtter, men vedblir at staa sammen med modertræet. En saadan flerstammet birk faar saaledes formen av en stor busk.

I de høitliggende fjeldskoger er frøsætningen ofte sparsom, og fjeldbirken har til erstatning faat denne vegetative foryngelsesmaate, ved hjælp av hvilken den blir istand til at danne skog selv paa meget ugunstige steder. Denne foryngelsesmaate skal nemlig kunne gjenta sig endnu engang, saaledes at et enkelt birkefrø kan gi oprindelse til 3 slegtled av stammer, naar moderstammen medregnes.

Birken kan ogsaa bli flerstammet paa andre maater.

Naar den hugges saaledes, at stubben faar en passende høide, kan der fra denne skyte nye stammer i veiret, en egen-

Fig. 1. Syvstammet fjeldbirk fra Gjeitsidens skraaning mot Musvoldalen, Rondane. 950 m. o. h. (Fot. H. Resvoll-Holmsen).

skap som man især tidligere har benyttet sig av under hugst i fjeldskogen for at faa eftervekst.

Det var det saakaldte stubbeskogbruk, som vistnok nu er mindre anvendt end før efter bønders utsagn at dømme.

I den industritid, vi nu længe har levet i, har man hat en tilbøielighet til at glemme de gamle nyttige lærdomme, og vi har derfor al grund til at vente, at fjeldskogene i senere tid ikke er behandlet saa forsigtig som tidligere.

Flerstammethet hos fjeldbirken synes ogsaa at kunne fremkomme ved beitningen, naar kreaturene biter topskuddet av de smaa birker, og knoppene nedenfor blir til stammelignende grener.

Bundvegetationen i birkeskogen veksler efter nærings- og fugtighetsforhold. Det er nemlig saa overalt i vore naturlige plantesamfund, at man ikke der kan finde en rik og yppig plantevekst uten paa en næringsrik og passe fugtig jordbund.

Men paa en saadan bund kan man finde den like fra lavlandet og til høit op paa fjeldene paa steder, hvor der er tilstrækkelig varme. I større høider blir det dog bare en relativ yppighet, man kan tale om.

Kommer vi op i birkelier paa godt jordsmon, naar alt staar i fuldt flor, forekommer det vel de fleste av os som en oplevelse. De hvite birkestammer, som det lette grønne løvtak hviler paa, og i bunden enten engens blomsterflor eller en yppig fylde av storbladede urter, gir os en følelse av, at vi er kommet ind i en skjøn og harmonisk verden.

Er der engbund, finder vi en lignende plantevekst som paa de dyrkede sætervanger. Enghvein, fjeldrap, gulaks og sølvbunke kan da være de almindeligste græs, engekall og følblom, engsoleie og harerug, rødkløver og hvitkløver kan høre til de almindeligste urter; foruten disse og flere som denne skogbund har fælles med engene er der dog andre, som er sjeldnere paa disse end i skog og krat. Blandt dem skal jeg her bare nævne den gulblomstrede vellugtende fjeldviol.

Hvor en lignende jordbund har mere fugtighet, hersker de storbladede urter som tyrhjelm, turt, mjødurt og baldrian, miljegræs og skogstorkeneb, hvitbladtistelen med sin store malerkostlignende blomsterkurv, den rødblomstrede pragtstjerne, den gulblomstrede engsoleie og skogforglemmigeien,

der er den deiligste av dem alle med sine vidunderlig vakre blaa kroner.

I slike lier som har engbund eller en saadan storbladet vegetation som den nævnte, dør planternes overjordiske deler bort om høsten og gir da hver gang et rikelig bidrag til matjorden, som da gjerne bestaar av den mørke frugtbare muld.

Det er imidlertid bare paa jord, som byr saadanne gunstige betingelser, at man i birkelier finder denne rigdom og yppighet hos bundvegetationens arter. Paa mager jord, hvor der er mindre stof at ta av, kan ikke denslags livsformer, som hvert aar bytter dragt, vokse op. Her optræder derimot livsformer med en utpræget økonomisk evne, planter som krækling, røslyng, tyttebær, blaabær og skindtryte, saakaldte dvergbusker, der vokser meget langsomt, idet de hvert aar kun faar litt nyt til den gamle dragt. Deres blade blir saaledes oftest sittende paa om vinteren. Dvergbirken findes ogsaa ofte i en om dvergbuskene mindende form i denslags skoger. Sammen med disse smaa busker vokser ogsaa det lille smalbladede men saftige græs smylebunke, som senere skal omtales nærmere, samt de gulblomstrede marimjeldearter, to halvparasitiske urter, der med sine snylterøtter optar endel av sin næring fra naboerne, foruten enkelte andre og mere sparsomt optrædende urter. De smaa busker, græs og urter vokser oftest spredt paa et teppe av mos eller lav. Lavteppet er det nøisomste og det som vokser paa det tørreste underlag.

Birkebeltet er fædriftens paradis. I trakter paa god jord, hvor græs og urter vokser frodig, danner birkeskogen foruten gode beiter ogsaa slaatteland. De samme stykker av bunden slaaes dog ikke hvert aar, da man ved at føre saameget stof bort vilde forringe markens ydeevne. Det er i regelen kun paa gjødslet mark, at man kan slaa hvert aar.

I trakter, hvor mager jord er herskende, og de har stor utbredelse i Norge, er gjerne mos- eller lavdækket med de indstrødde dvergbusker raadende.

Her maa bonden føre et andet kreaturstel. Her kan ikke birkeliene skaffe ham bidrag til hans vinterforsyning av høi. Det faar han kun fra sine gjødslede enge og fra myrene. Men han faar i slike trakter vinterfor av rensdyrlaven, som han dels samler i birkebeltet, dels i fjeldet ovenfor. Ogsaa

om sommeren kan kreaturene tilgodegjøre sig laven. I birkelier med saadan bund skal kjørene efter bøndernes utsagn ynde at spise rensdyrlav og birkeløv til frokost.

Ved en overfladisk iagttagelse kunde det synes som om der var litet at spise for kjørene i slike lier. Men ved nærmere eftersyn viser det sig, at der ikke er saa litet endda. Dvergbuskene spiser de rigtignok ikke. Men det fine græs og de smaa urter, som vokser i slike lier, hører til gjengjæld til de næringsrikeste og av kjørene mest yndede planter. Dette er tilfældet med marimjelden og smylebunken. Det er især disse planter, som paa forsommeren gjør melken fet og smørret gult. Paa sine steder kalder man dem ogsaa av denne grund for smørgræs. Smylebunken maa ansees som vort allerfineste beitesgræs, og det har da som kjært barn mange navne, f. eks. smøle, smæle, røsk og tov. Det sidste navn er meget utbredt paa østlandet og det fremkalder ofte, naar man spør bønderne efter det, et litet forstaaelsens smil, kanske mest hos ældre budeier. De nyere vet i regelen litet eller intet om hvad kjørene spiser. De er mange steder knapt utenfor sæterens rækkevidde i sommerens løp.

I en birkeli paa mager jord tiltar ved beitningen mængden av kjørenes bedste græs, av tovet. Dette foregaar paa følgende maate. Naar kjørene avbiter de myke bladbærende straa, blir skudbygningen tættere. Der blir mere »græs« paa samme plante. Ved sit tunge traak fordriver kjørene dvergbuskene, som er mere ømtaalelige herfor end det nævnte græs. Og dette kan da bre sig ut paa dvergbuskenes plads. Kreaturenes gjødning bidrar ogsaa hertil, idet den gjør marken næringsrikere og mere skikket for græs. Gjødningen gjør ogsaa græsset frodigere.

Kjørene er nok ikke saa dumme, som man gir dem skylden for at være. De spiser det bedste og frembringer derved mere av dette. De gjør saaledes beitet rikere for sig selv og skaffer derved bonden en større økonomisk fordel, idet et godt beite gir ham mere av fædriftens produkter.

I et fornuftig menneskesamfund finder vi et lignende forhold. Under normale tider vil efterspørselen efter de bedste naturprodukter gjøre, at der blir flere av disse. Dette gavner bonden og landet og os selv. Men saaledes som efterspørselen

nu foregaar, gavner den neppe produktionen. Naar man færdes meget i fjelddalene, kan man se, hvorledes en enkelt mand for sig alene kan ta omtrent hele sommerens smørproduktion fra en sæter; saa tar han budeien med til tjener i byen og saa kjøper han kanske ogsaa sæteren til nogen dages jagtophold eller til nogen ukers ophold for sin familie. Han gavner ikke produktionen. Et stort økonomisk tap for landet bevirker han. Han burde se paa den nøisomme birk, der lar alt vokse og trives under sig, og han burde videre lære fornuft av koen. Der maa være et vist forhold mellem det et væsen yder og det han tar i landets husholdning. Men at fremkalde meget av de gode varer paa markedet ved at spørre efter dem og bruke dem, naar de findes, det gavner landet og produktionen.

(Fortsættes).

Litt om sneskavler.

Av Carl Dons.

Naar en gjenstand, en sten, et hus o. s. v. staar i veien for en luftstrøm, maa der nødvendigvis opstaa visse forstyrrelser i denne. Vi skjelner jo mellem en vindside og en læside — den sidste er ogsaa kaldt for »vindskyggen«. At det imidlertid ikke er helt stille i »vindskyggen« — den er i virkeligheten en bakevje, altsaa en hvirvel — og at der paa vindsiden dannes sterke hvirvler av anden art, det er vel noget som ikke er helt fremmed for mange, men som det allikevel kanske kunde ha sin interesse at betragte et øieblik.

Det bedste eksempel faar man under en snestorm. Selv om det ikke altid er saa greit at faa tak i de enkelte snefnugs baner naar de hvirvles avsted, saa faar man dog et haandgripelig bevis ved at betragte sneskavlene som har dannet sig under stormen og hvis form og beliggenhet i forhold til hindringer kan si os litt om hvordan luftpartiklerne — og med dem snekornene — har bevæget sig.

De fleste har uten tvil lagt merke til, at der efter en snestorm kan ha samlet sig en hel del sne paa læsiden av et hus, mens der paa vindsiden likefrem kan være sopt rent for sne,

samtidig som der et stykke fra væggen reiser sig en skavl likesom en stivnet bølge av sne.

Selve princippet for skavldannelsen er i virkeligheten ganske enkelt, mens de ledsagende omstændigheter, terrænget, vindretningen o. s. v. kan være noksaa variable; skavlens form kan derfor bli temmelig vekslende. Jeg skal her bare omtale et par typiske eksempler.

For at kunne danne regelmæssige og skematiske sneskavler maa vindretningen være nogenlunde konstant. Som et godt eksempel kan jeg nævne Tromsø. Her har vi nemlig hele vin-

Fig. 1. Sneskavler og vindgrop omkring en røis av hesjestaur.

teren igjennem en tydelig fremherskende vindretning, den saakaldte »Balsfjordvind« — det er den luftstrøm som om vinteren med noksaa stor regelmæssighet farer ut efter Balsfjorden og Tromsøsundet, idet den danner et av avløpene for det kolde lufthav over det nordlige Skandinavien.

Denne vind kan undertiden være ganske sterk, og den ene storm fortsætter altsaa den foregaaendes arbeide med sneskavlene; disse kan derfor bli ganske store.

Paa fig. 1 ser man et ganske enkelt litet eksempel paa dannelsen av sneskavler. Det er en røis som har kløvet stormen; selve skavlene var paa grund av mildveir betydelig sunket sammen, da billedet blev tat; men man ser allikevel tydelig, hvordan der paa læsiden er dannet en snekegle, mens

der foran og paa siderne er hulet ut i sneen hvad jeg vil kalde for en vindgrop; denne er hesteskoformet og strækker sig langt bakover, hvor den efterhvert blir grundere; samtidig løper begge gropens ender noget indover paa skraa hvorved de tilslut ender i én spids (ikke synlig paa fotografiet).

Fig. 2 er en grafisk fremstilling av luft- og snepartiklernes baner (*a* er horizontal, *b* er vertikal projektion) omkring en cylinder. Skavlerne er prikket.

Naar en luftstrøm tørner mot en saadan hindring vil luftpartiklerne kastes tilbake; de reflekteres altsaa; men da nye

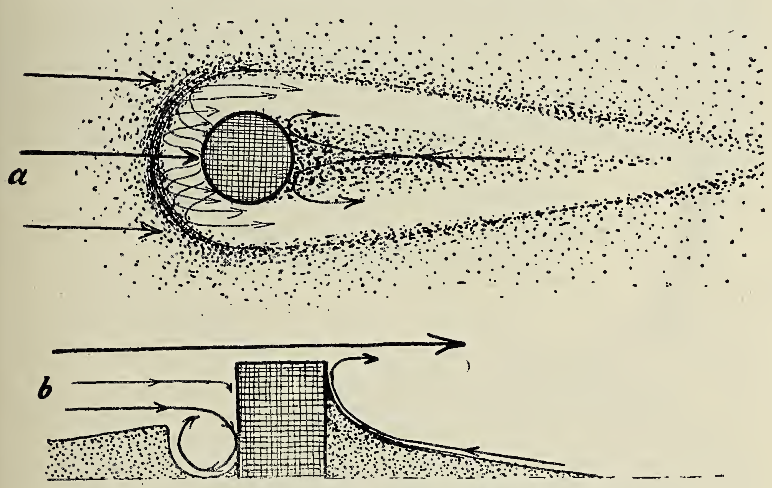


Fig. 2. Luftpartiklernes baner omkring en cylinder.
a. Horizontal, b. vertikal projektion.

partikler stadig slynges ind mot gjenstanden tvinges de nedad mot jorden samtidig som de drives ut mot siden. Derved sættes altsaa den luftmasse som i et visst øieblik slynges mot cylinderen, i en dreiende bevægelse, — og en hvirvel er dannet; denne bevæger sig da om en horizontal akse.

Efter den figur som hvirvelen huler ut i sneen vil man let skjønne at denne akse nærmest er hesteskoformet; den ligger midt i vindgropen.

Luftpartiklerne føres saa langt ut til siderne, at hvirvelen gaar klar av cylinderen; derefter fortsætter den at uthule vindgropen videre bakover, men med stadig avtagende intensitet; samtidig nærmer de to grener sig hverandre.

Paa vindsiden av cylinderen vil vi finde skavldannelsen (frontskavlen) sterkere utviklet end paa begge siderne (sideskavlerne); men som det vil sees av figurerne fyker en stor del av sneen væk, idet den følger hvirvelen.

Paa læsiden finder vi likeledes en skavl (læskavlen), men om denne er at merke, at den altid er betydelig høiere end frontskavlen; den er ogsaa utvilsomt for en stor del bygget op av det materiale som er hvirvlet væk fra forsiden og som suges ind i bakevjen. Paa læsiden foregaar nemlig ogsaa en hvirvlende bevægelse, men av en anden art og ikke paa

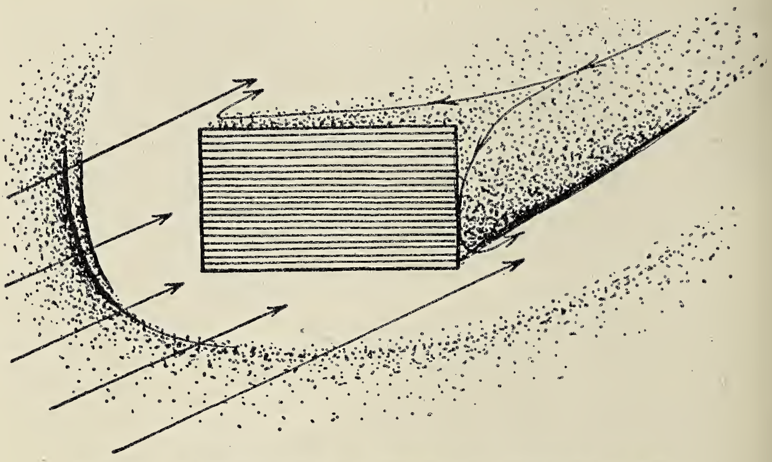


Fig. 3. Vindretninger og sneskavler omkring et hus.

langt nær med en saa rasende hurtighet som paa vindsiden. Luftpartiklernes baner er her analoge med de bakevjer vi kjender fra vand, og spiralernes akser er da nærmest vertikale; banen blir imidlertid mere og mere vindskjæv eftersom skavlen vokser.

Læskavlen dannes altsaa av en luftstrøm som opstaar som en bakevje paa grund av sugningen omkring cylinderens kanter. Der vil da bak cylinderen gaa et luftdrag i motsat retning av vinden ellers; dette luftdrag strækker sig frem til cylinderen hvor det bøier av til begge siderne likesom det ogsaa føres op mot cylinderens øvre, frie ende. Dette vindsystem vil være langagtig og smalne av efterhvert som sugningens virkning avtar. Fra begge sider vil luftpartikler træk-

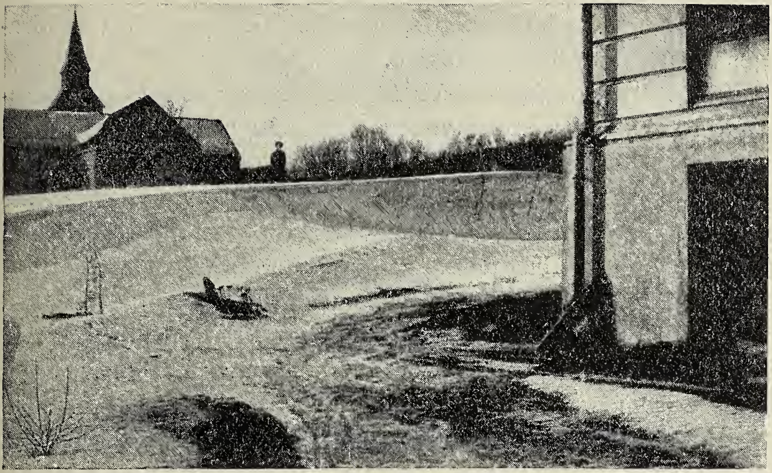


Fig. 4. Frontskavl ved Tromsø Museum.

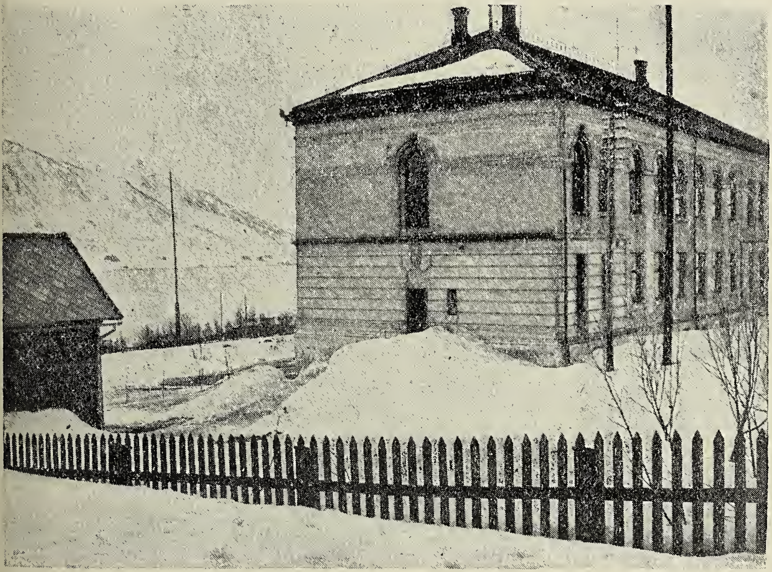


Fig. 5. Læ- og sideskavl ved Tromsø Museum.

kes ind i systemet til erstatning for dem som sugningen berøver det. Dette er uten tvil ogsaa grunden til at begge grener av hvirvlerne i vindgropen nærmer sig til hverandre; de drages altsaa indover av bakevjen.

Paa en hindrings vindside dannes der altsaa en skarpkantet frontskavl som begynder der hvor hvirvelens virkesfære ophører; skavlens læside er derfor brat og konkav, mens den er flat og vel utjevnet paa vindsiden. Sideskavlene er direkte fortsættelse av frontskavlen. — Læskavlen dannes derimot i bakevjen, og like bak denne er den baade bredest og høiest.

Naar vi derimot har mindre regelmæssige hindringer, f. eks. et avlangt hus som desuten ligger skjævt til vindretningen (fig. 3), vil selvfølgelig skavldannelsen ikke bli saa symmetrisk som i det første eksemplet.

Vi ser her, at der taarner sig en ganske kraftig frontskavl. Det skisserte hus (Tromsø Museum) ligger med kortvæggen mest direkte mot den fremherskende vindretning. Utfor denne væg er det da at frontskavlen lager sig; denne blir i almindelighet ca. 2 m. høi og ligger i en avstand av ca. 10 m. fra væggen (fig. 4). Dens kant er forøvrig ikke retlinjet, men krum.

Som det vil sees baade av kartskissen og av fotografiet kan skavlen være dobbelt; der er nemlig en liten skavl indenfor den store. Den lille skavlen er dannet ved en mindre vindhastighet — og den viskes ofte helt ut igjen, naar kulingen bare er sterk nok.

Et stykke fra langvæggen dannes der en typisk sideskavl (fig. 5); denne er forholdsvis lav og har avrundet kant.

Bak bygningen er der en utpræget bakevje hvor der danner sig en større skavl (fig. 3 og 5); denne er imidlertid litet symmetrisk, da den er høiest paa den ene siden, bak kortvæggen (paa billedet, fig. 5, er der skuflet væk endel av skavlen). Denne gren av bakevjen er jo kortere end den som løper langs langvæggen; den førstnævnte blir derfor den kraftigste.

Vi faar saaledes de største skavlerne foran den væg som vinden falder mest mulig lodret ind mot — samt bak den motsatte væg.

Cycadéerne.

Av Bernt Lynge.

Gruppen Cycadales eller konglepalmerne er en meget beskeden avdeling av nutidens planteverden. Den tæller ikke mere end 9 slegter og ca. 100 arter.

Imidlertid har det vist sig, at den i tidligere geologiske perioder har spillet en ganske anden rolle. Særlig i mesozoicum eller jordens middeltid har den hat en utbredelse, som minder om naaletrærne i vore dager.

Og mens nutidens cycadeer staar som en noksaa isolert gruppe, var fortidens cycadeer en overmaade central gruppe. Det viser sig, at de var i slegt baade med bregnerne og naaletrærne og derigjennem med blomsterplanterne, som nutildags maa siges at være den herskende plantegruppe paa jorden.

Foruten denne rent systematiske opklaring har studiet av de første cycadeer bidrat meget til løsningen av mange morfologiske spørsmaal, særlig overgangen fra de sporebærende blader til blomster, endvidere blomstens morfologi og begrepet frø.

Nutidens cycadeer hører til Gymnospermerne eller de nøkenfrøedes plantegruppe. Det vil si de frøbærende blader er ikke lukket sammen om frøet under dettes utvikling. De er aapne og frøet er paa anden maate beskyttet mot skade. — Cycadeerne er middelstore trær med ugrenet eller lite grenet stamme. De har store palmelignende blader, som blomsterhandlerne ofte bruker som underlag for store kranser til begravelser.

Baade han- og hun-blomster bestaar hos de fleste slegter av skjæl, som er ordnet til konglelignende samlinger. De hanlige organer er spredt paa undersiden av skjællene i hankongler. Der kan være masser av skjæl i hver kongle, like til 600, og konglen blir da tilsvarende stor. Man har kongler paa liketil 30 cm. Vi opfatter skjællene som likeværdige (homologe) med blomsterplanternes støvblader eller „støvdragere“, som de med en ganske unødig germanisme gjerne kaldes i vore floraer. En vigtig forskjel fra støv-

bladene er det, at der er talrike støvkornsække paa et cycade-skjæl, fra 10—12 like til 1000 stykker, mens støvbladene hos blomsterplanterne næsten altid bare har 4 støvkornsækker. — Støvkornsækkene er ordnet i smaa hoper, paa samme maate som hos bregnerne.

Hunkonglen viser omtrent samme bygning hos de fleste slegter, men den er gjerne større og ofte pragtfuldt rødfarvet. Der er bare to store frøemner paa hvert skjæl.

Hos alle vor tids frøbærende planter — med en undtagelse — sitter de blader, som bærer forplantningsorganer, paa særskilte skud, som vi enten kalder blomster eller kongler. Den eneste undtagelse er hunorganet hos den 9de cycade-slegt, Cycas selv, og den maa vi derfor omtale litt nærmere.

Fig. 1. Frugtblad av Cycas.

Hos denne slegt er de frugtbærende hunlige organer ikke samlet paa særskilte skud. De staar tvertimot i randen av almindelige blader, som ganske vist er mindre end de sterile blader og som mangler klorofyl, men som ellers i sin form er typiske blader.

Alle cycadeer er tvebo. Hos den hunlige Cycas-plante faar vi 3 slags blader: først de nævnte „hunblader“, saa almindelige assimilerende løvblader og endelig nogen smaa lavblader.

Frøene kan bli ganske store, liketil av et gaaseeggs størrelse. Det er helt usedvanlige dimensioner for et frø.

Denne ordning av frugtbladet hos Cycas minder meget om bregnerne. Bregnerne bærer jo ogsaa sine sporer paa blader, som enten er almindelige løvblader eller lite omdannede saadanne. Men hos fortidens frøvekster var dette ganske almindelig. Hunblomsten hos Cycas har altsaa her bevaret et ældgammelt bygningstræk.

Cycadeernes befrugtning viser ogsaa ældgamle træk: de har nemlig cilieklædte, selvbevægelige spermatozoider. Hos planterne er det gjerne de lavestst aaende grupper, som har bevægelige spermatozoider. De høiere organi-

serte frøplanter har støvkorn, som fører sin hanlige kjerne ned til hunkjernen ved hjælp av et rør, en pollenslange, som vokser ned gjennem griffelen. — Cycadeerne og en anden beslegtet gruppe av de nøkenfrøede, Ginkgofamilien, er de høiest organiserte plantefamilier, som har bevægelige spermatozoider. Opdagelsen av disse forhold skyldes to japanske forskere, Ikeno og Hirase, og er en av den unge japanske videnskaps smukkeste erobringer.

Befrugtningen sker først adskillig tid efter bestøvningen, hvad der er velkjendt hos andre nøkenfrøede ogsaa.

Vore dagers cycadeer lever i tropiske og subtropiske regioner, baade i den gamle og den nye verden. Slegten Cycas findes i hele det sydlige Asien, Australien og paa Madagaskar, hvis flora viser saa mange overensstemmelser med Australiens. Slegterne Dioon og Ceratozamia findes bare i Syd-Mexiko, Microcycas paa Kuba og Zamia i Amerika fra Florida til Peru. I Afrika er der der to endemiske slegter, Encephalartos og Stangeria, i Australien er der foruten Cycas to slegter, Macrozamia og Bowenia.

Ingen av dem optræer i store skoger, det er en sjeldenhet at finde saa meget som 100 trær i en klynge.

Man har med megen ret kaldt vore recente cycadeer for en anakronisme. Selv om man trækker artsbegrepet for de andre planter aldrig saa vidt, er bare 1 av 1000 nulevende plantearter en cycade. Men i jordens middeltid, i mesozoicum, var forholdet et helt andet: Av de kjendte fossiler fra den tid er 1 av 3 en cycade.

De mesozoiske cycadeer har aabenbart været sumpplanter og sumpplanter har lettere for at opbevares fossilt end planter fra det tørre land. Det kan derfor nok hænde at forholdet 1—3 er for gunstig for cycadeerne, men det viser tilstrækkelig retningen.

De mesozoiske cycadeer har hat en ganske anden utbredelse end de recente. De var meget utbredt i Europa, særlig i England, Frankrike og Italien, og særlig pragtfulde i Nordamerika, forøvrig næsten overalt, hvor vi finder lag fra den tid. Den mesozoiske flora var merkelig ensartet jorden over, der synes ikke at ha været den store forskjel mellem tropiske og arktiske egne som i nutiden.

10

En del recente cycadeslegter viser sig at være meget gamle, saaledes finder vi slegten Cycas selv like ned i mesozoicum, det er altsaa en ærværdig slegt.

Men det var ikke de recente cycadeslegter, som præget mesozoicum. Det var en parallelgruppe, som kaldes Bennettitales. Nathorst sammenfatter disse og de andre cycadeer under navnet Cycadophyta.

Fig. 2. Længdesnit av blomsten hos Cycadeoidea dacotensis. Man ser de indrullede hanblader.

Bennettitales har været høit organiserte planter med en blomsterbygning, som avvek noksaa meget fra cycadeernes. Deres utseende har været omtrent som hos de recente cycadeer: Kortstammede trær og trælignende vekster, som paa stammen bar spor av de vegetative blader og av de blomsterlignende organer, som vi nu skal beskrive.

Nogen av de vakreste og bedst kjendte Bennettitalesblomster findes hos slegten Cycadeoidea. I motsætning til de recente tvebo cycadeer er denne enbo, vi finder baade han- og hunorganer paa samme plante.

Blomsterne staar hos denne slegt paa spidsen av korte sidestillede grener. De har en tyk konisk akse og er om-

git av lange haarede høiblader. Disse staar i spiral som vanlig hos almindelige løvblader. De egentlige blomsterblader staar derimot i krans, hvilket ogsaa er det vanlige hos vore dagers blomsterplanter.

Indenfor høibladene sitter først (ytterst) de blader, som bærer de hanlige organer. Hanbladene var sammenvokset ved basis paa samme maate som hos slegten Malva eller

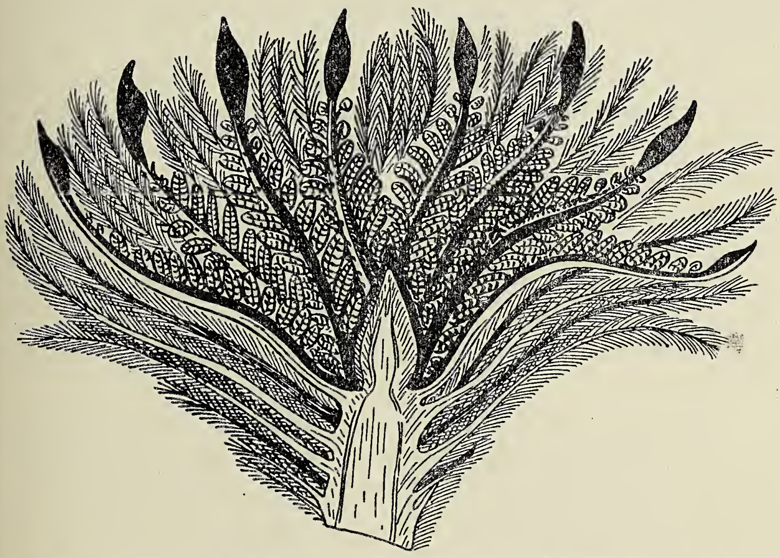


Fig. 3. Blomsten av Cycadeoidea ingens; hanbladene utfoldet.

katost. De var yderst merkelig bygget: Oprindelig var de med spidsen bøiet indover og nedover i en bue utenom hunorganerne, men senere har de foldet sig ut, saa de raket frem over høibladene.

De var endvidere finnet indskaaret. De hanlige sporer var likesom hos cycadeerne ordnet i sporehoper eller sori. De stemmer overens med sporehopene hos en ældgammel bregnefamilie Marattiaceae deri, at de er flerrummet; slike sori kaldes for synangier. Synangierne stod i 2 rækker paa hvert smaablad.

Disse organer var iøinefaldende dannelser, hanbladene hos Cycadeoidea dacotensis f. eks. var ca. 10 cm. lange og smaabladene omtrent 1.5 cm.

I pollenkornene har man endog kunnet konstatere cellevægger, som skulde antyde et reducert hanlig prothallium. Disse organers overensstemmelse med bregneblader er saa stor, at det næsten ikke er nødvendig at nævne dem. Hvis vi særlig vil pointere denne likhet, kan vi kalde dem for smaasporeblader eller microsporofyller.

Blomsten er hvad man kalder proterandrisk, d. v. s. hanbladene er utviklet før hunbladene og falder av, naar hunbladene kommer til utvikling; herved undgaas selvbestøvning.

Naar hanbladene er fuldt utviklet, sitter hunbladene som smaa knopper opover en høi hvælvet blomsterbund midt i blomsten. Hunbladene kaldes gjerne for macrosporofyller eller storsporeblader. De er stilket. Hvert av dem er saa omgit av endel sterile skjæl, stillet omtrent som skjællene i blomsterkurven hos Anthemis. Skjællene er smale ved basis, bredere utover og i spidsen er de direkte fortykket, saa at de slutter sammen som en tæt skal, bare gjennemhullet ret utenfor hvert hunblad — for at slippe ind spermatozoerne.

„Skallet“ kalder vi for en frugtvæg eller et pericarpium. Herved er da at merke, at disse frugtvægger fremkommer paa en væsentlig anden maate end hos vore dagers frøplanter, hvor de er dannet av de ombøiede og sammenvoksede frugtblader.

Ytterst omgis hele frugten av de før nævnte høiblader, som under modningen slutter sig tæt om den.

Mens de enkelte hanblader viser hen paa bregnerne maa man sige, at bygningen av hele fruktifikationsorganet er som en blomst. Det er fuldt berettiget at bruke dette uttryk. Blomsten er som man ser undersittende, med oversittende hunblader.

Man har været saa heldig at finde vel bevarede frø. De er væsentlig mindre end hos cycadeerne, bare 5 mm. lange og 3 mm. brede hos Cycadeoidea Wielandi og noget større hos andre slegter.

Frøet er dikotyledont eller tofrøbladet. Dette har været til megen glæde for de moderne utviklingshistorikere. Tidligere avsluttet man gjerne systemet med familier som de

erteblomstrede eller de kurvblomstrede. Senere kom man til den opfatning, at de enfrøbladede maatte stamme fra de tofrøbladede. Denne opfatning blir ganske selvindlysende, hvis man regner Bennettitales for at være oprindelsen til frøplanterne.

Disse Bennettitales viser altsaa mange utprægede frøplante-træk. Vi finder veritable blomster og utvikling av

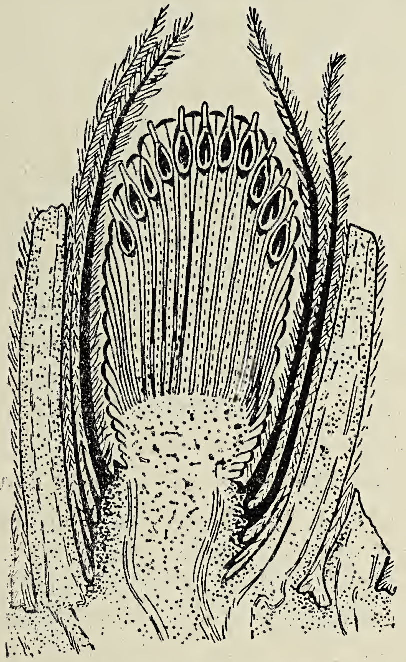


Fig. 4. Blomst av Cycadeoidea Wielandi.

frugter, selv om disse kommer istand paa en væsentlig anden maate end hos frøplanterne. I virkeligheten staar de vore recente frøplanter nærmere end vor tids naaletrær gjør. Det er derfor neppe for dristig at slutte, at de mesozoiske Bennettitales er frøplanternes forfædre.

Meget vanskeligere er imidlertid det spørsmaal: Hvilke frøplanter er det, som danner overgangen? Ved alle utviklingshistoriske spørsmaal gjælder det i fremtrædende grad, at vi bare forstaar stykkevis. De generelle overensstemmelser kan vi i mange tilfælder øine, men rykker vi de specielle punkter ind paa livet, blir sakerne mere tvilsomme.

De nærmeste tofrøbladede slegtninger til Cycadeerne er muligens Magnoliaceerne med de store vakre blomster. Ogsaa denne familie har store spiralstillede blomsterblader uten skille mellem bæger og krone, undersittende blomster og forlænget blomsterbund med talrike frugtblader. Hos Magnoliacerne finder man ogsaa anatomiske træk som minder meget om Gymnospermerne, saaledes veddel uten kar m. m. Allerede De Candolle satte ordenen Polycarpicae (Ranales) hvortil Magnoliaceerne hører, i begyndelsen av de dækfrøedes række, og Hallier erklærte Magnoliaceerne for at være de primitiveste tofrøbladede planter.

Magnoliaceerne gaar tilbake helt til krittiden, altsaa til den yngste periode i mesozoicum; det kan jo ogsaa passe bra.

Paa grund av den skildrede overensstemmelse mellem Bennettiterne og de dækfrøede (Angiospermerne) har man kaldt de første for Proangiospermer eller de første dækfrøede. Dette begrep blev opstillet av den berømte franske palæontolog Saporta og det var en lysende bedrift i systematikens historie. For dengang visste man paa langt nær ikke hvad man nu vet, det var mer en lykkelig inspiration av Saporta end en logisk nødvendighet.

Man maa ikke tro, at Cycadeoidea er den eneste kjendte Cycadofyt-typus. Man har tvertimot fundet talrike forskjellige fossile arter og slegter; alene paa et enkelt sted i Nordamerika har man fundet frem omtrent et tusen forkislede stammer, som viste sig at tilhøre 29 forskjellige arter. Professor Nathorst har endog fremholdt, at de mesozoiske Cycadofyter vistnok frembød like saa mange forskjellige typer som de dækfrøede i vore dager.

Man har saaledes slegten Williamsonia fra Skotland med eiendommelige haarklædte høiblader, som meget mindet om haarene paa visse nulevende Cycadeer.

De finnede hanblader hos Cycadeoidea skrumper hos Williamsonia ind til en centralakse med tverribber og synangierne blir mindre.

Der er ogsaa former med høist avvikende habitus, f. eks. den bekjendte Wielandiella, som Nathorst har fundet i Skaane. Den har spædere gaffelgrenede skud, enbo blomster i grenhjørnerne og smale, tæt sammenhopede blader.

Det vilde føre for vidt at omtale nærmere de talrike arter, som man har fundet av Bennettitales. Hvert aar bringer nye fund, som paa en værdifuld maate utfylder det billede, man kan gjøre sig av disse eiendommelige fortidens planter.

Det er underlig, at en saa høitstaaende plantegruppe som Bennettiterne skulde forsvinde totalt og vike pladsen for andre plantegrupper. Vi vet ingenting med sikkerhet om grunden til det. Men der er en mulighet for, at det har en biologisk aarsak. Det var samtidig med Cycadofyterne, at insekternes masseoptræden paa jorden begyndte. Planter som Cycade-

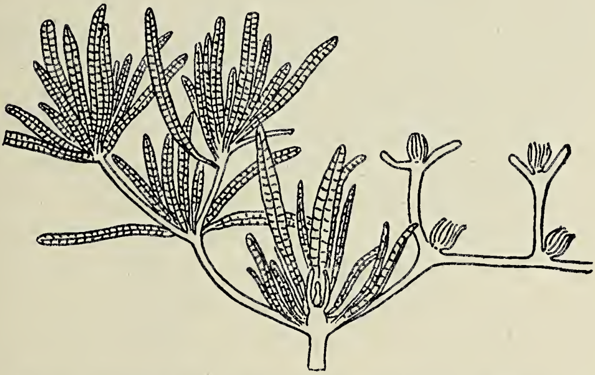


Fig. 5. Skud av Wielandiella angustifolia.

oidea kan meget godt være tilpasset til insektbestøvning. Men vi kan ogsaa tænke os, at andre planter, frøplanternes endnu nærmere forfædre, var endda bedre tilpasset dertil og saaledes fik et overtak i konkurrancen. Det er forøvrig ikke nødvendig at gripe til slike forklaringer. Plantearter kan vistnok opstaa av indre aarsaker (kromosom-kombinationer) og kan vel ogsaa forsvinde av samme grund. Endelig maa vi huske paa en ting, som kanske har været det allervigtigste: Jo mere specialisert en plante er, des vanskeligere har den antagelig hat for at tilpasse sig til de forandringer, som klima og andre bestemmende faktorer har undergaat i tidernes utvikling. Mindre specialiserte planter har vel i saa henseende været mer plastiske og har saa i det lange løp passet bedst og utviklet sig til jordens nye plantedække.

Cycadofyterne var altsaa de herskende planter i jordens middeltid, i mesozoicum. Men hvad var saa deres forfædre? Dem maa vi naturlig søke i jordens oldtid, i palæozoicum. Desværre er floraen i yngste palæozoicum, i permtiden, temmelig ufuldstændig kjendt. Vi maa søke tilbake til den næstforegaaende periode, kultiden, hvis flora jo er saa meget des bedre kjendt.

Vi har allerede nævnt endel bregnelignende karakterer hos cycadofyterne. De vigtigste bregnetræk er følgende: 1) De recente cycadeer har bevægelige spermatozoer. 2) Sporangierne er ordnet i sporehoper (sori) og særlig de sammensatte hanlige sori minder om de tilsvarende dannelser (synangier) hos gamle bregnetyper, som Marattia. 3) De sterkt indskaarne hanblader hos Cycadeoidea er rent bregnelignende. 4) Hunbladet hos Cycas minder meget om sporebærende bregneblader, f. eks. hos Blechnum. 5) Baade disse og almindelige løvblader er hos mange slegter spiralformig indrullet i spidsen likesom bregneblader. 6) Naar bladene falder av, blir gjerne deres basis staaende igjen og klær stammen baade hos bregner og cycadofyter.

Vi behøver heller ikke at lete længe blandt kultidens bregner for at finde en, som viser store overensstemmelser med Cycadofyterne.

En av de bedst kjendte bregner fra kultiden er Lyginodendron oldhamianum eller Lyginopteris oldhamia, som den nu rettelig skal hete, det gamle kjendte navn er desværre faldt som offer for de strenge love om prioriteten. Denne plante har utseende og anatomisk bygning som en bregne, men den skiller sig fra alle nulevende bregner ved at ha frø. Frø definerer vi da som et hunlig sporangium omgit av særskilte hinder (integumenter). Lyginopteris har ogsaa hat sekundær tykkelsesvekst ved hjælp av et kambium i stamme og rot. Frøet minder mere om recente Cycadeer end om nogen anden gruppe, likesaa bygningen av den sekundære ved. — De hanlige sporangier er mere av bregnetype, men det var jo ogsaa tilfældet med Bennettiterne.

Lyginopteris blev første gang beskrevet i 1866, og senere blev baade frøene og hanorganerne kjendt, men det varet

længe, før man blev klar over, at vedkommende stamme, frø og hanorganer hørte sammen. Først i 1903 kunde englænderen professor Oliver paavise sammenhængen mellem

Fig. 6. Lyginopteris oldhamia, skud og tilhøire frø og hanorganer.

frø og stamme, og i 1905 beskrev en anden britte, Kidston, hanorganernes sammenhæng med stammen. — Dette er et meget almindelig forhold med saa gamle planter. I løpet av de uendelige tider, siden planterne levet, har jordlaget undergaat mange forandringer; planterne er blit presset og

knust og de enkelte organer mange ganger løsnet fra hinanden og spredt. Der kjendes en hel del slike løse stammer og enkelte organer, blader, frø og lignende, om hvis samhørighet vi ingenting vet.

Lyginopteris oldhamia ser ut til at ha været en forholdsvis spæd plante. Men der har ogsaa været større arter av denne slegt. Saaledes bragte Sverdrup med hjem fra Ellesmereland planterester, som Nathorst har henført til Lyginopteris, og som aabenbart har tilhørt større trær. Bladene var vakre, Asplenium-lignende paa det nær, at de var gaffeldelt. Baade blader og stammer var utstyret med tætsittende stilkede kjertler av en særdeles karakteristisk form.

Hanbladene er lite iøinefaldende, smaa, bare faa mm. store. De er kortstilket og sitter paa begge sider av en midtribbe; altsaa en anordning, som minder meget om hunorganet hos Cycas. I randen sitter der nogen faa smaasporangier, naar disse modner, spriker de ut som frynserne paa epauletter. Smaasporangierne er sammensat og minder for saa vidt om synangierne hos Marattiaceerne, en ældgammel bregnetype, som i nogen arter har holdt sig til vore dager.

Frøet var før kjendt under navn av Lagenostoma. At det virkelig hører til Lyginopteris, sees av overensstemmelsen i bygningen av karstrengene og av de før nævnte kjertler, som er meget karakteristiske. Man har endnu ikke fundet Lagenostoma-frø i organisk sammenhæng med en Lyginopteris, derimot har man andre lignende frø i sammenhæng med bregneblader av beslegtet type (Neuropteris), saa saken ikke kan møte nogen principiel vanskelighet hos Lyginopteris heller.

Hos vor art er frøet vel 5 mm. langt. Det er ytterst omgit av en skaal, som vi sammenligner med tilsvarende dannelser hos hasselen og eken blandt de recente planter, vi kalder den for cupula eller frøskaal.

Der er en tydelig frøhinde eller integument. Integumentet slutter ikke helt om frøet, det har i spidsen en aapning for støvkornene. Eggkjernen eller nucellus har en spids, som stikker op mot hullet i integumentet og rundt denne spids er der et ringformet rum, som vi kalder pollenkammer.

Analoge kammere findes ogsaa hos de nulevende Cycadeer og deres betydning er vel kjendt. Det viser sig nemlig, at der gaar en vis tid mellem bestøvningen og befrugtningen og under denne modningstid opbevares støvkornene eller den derav dannede pollenslange netop i de nævnte kammere. I de fossile Lagenostoma-frø har man endog fundet vel bevarede støvkorn i pollenkammeret.

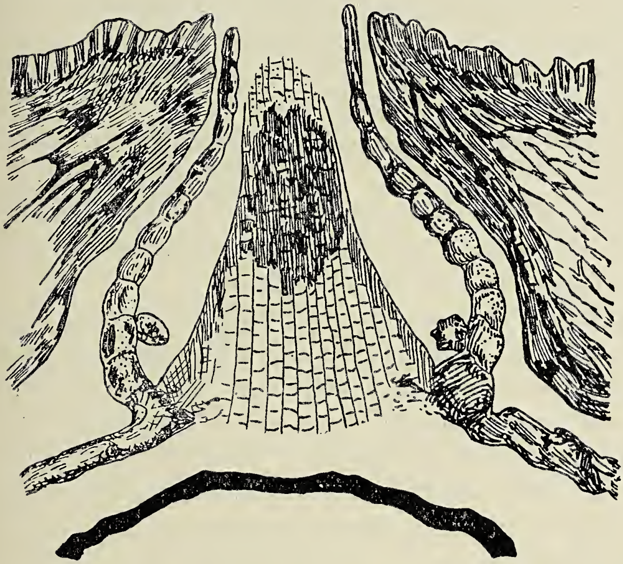


Fig. 7. Lyginopteris. Længdesnit av den øvre del av et frø. Man ser støvkornene i pollenkammeret.

Det er noget av det mest mirakuløse av alle de merkelige ting palæontologien har at berette, at man har fundet disse mikroskopiske korn saa vel bevaret. I integumentet finder man flere karstrenger og et helt system av vandreservoirer. Det sidste er ikke vanskelig at forstaa: Vi kan ikke godt tvile paa, at lagenostomafrøene har været befrugtet av cilieklædte bevægelige spermatozoider. Disse har trængt vand for at svømme i, og det vandet er netop levert av reservoirerne i integumentet.

Det indre av frøet er næsten altid tomt, man har dog fundet væv, som meget minder om tilsvarende dannelser hos endel naaletrær (forkim eller prothallus). Man har aldrig fundet nogen eggcelle.

Det er mulig, at Lyginopteris har hat insektbestøvning. Man kan da tænke sig, at de nævnte kjertler kan ha lokket til insekter med støvkorn, støvkornene er fæstet til frømunden ved utskilte limstoffer og trukket ind i pollenkammeret, naar limet er tørket ind.

Man har aldrig fundet noget embryo i et palæozoisk frø. Grunden til dette er ukjendt, men man har nærliggende analogier. Hos de recente cycadeer begynder utviklingen av embryoet først naar frøet falder til jorden. Og hos et naaletræ Podocarpus ser det ut som om frøet blir helt modent før befrugtningen sker.

Der er en hel del andre planter fra kultiden av et bregnelignende utseende. I virkeligheten har omtrent halvparten av alle kjendte planter fra kultiden bregnehabitus, og før man lærte nærmere at kjende planter som Lyginopteris, kaldte man dem uten videre bregner.

Men alle nutidens bregner formerer sig ved sporer, det er en- eller faacellede organer, som ikke har utviklet særlige deler som frøhinder eller eggceller. Og det gaar umulig an at forene i samme gruppe organismer, hvorav nogen formerer sig ved frø, andre ved sporer. Frø eller sporer er jo netop det første store skille i plantesystematiken, idet vi deler alle nulevende planter i to store hovedgrupper, sporeplanter og frøplanter.

Kultidens „bregner“ omfatter altsaa planter, som efter vore begreper er meget heterogene. Man har da beholdt de sporebærende fossile bregner i bregnegruppen og har dannet en ny gruppe av de frøbærende, idet man kalder dem „Pteridospermer“ eller frøbregner.

Vi har altsaa i Lyginopteris en plante med en kombination av egenskaper, som maa forekomme os yderst merkelig: Løvblader og hanblader som en bregne og anatomisk bygning og frø som en Cycadé.

Likheten mellem Lyginopteris og Cycadeerne er saa stor, at vi vanskelig kan tvile paa et virkelig utviklingshistorisk slegtskap. Derav kan vi naturligvis ikke slutte, at netop den plante, som vi tilfældigvis kjender bedst — Lyginopteris — har været den direkte stamform for de mesozoiske Bennettiter.

Smaastykker.

Fra Norsk Geologisk Forening. I møtet lørdag 9de november 1918 mindedes formanden disponent cand. min. S. O. Andresen, hvis pludselige død ved automobilulykken i Sandviken i vaar hadde forfærdet alle. Andresen var en initiativrik mand, med mange interesser. Bl. a. var han en av de faa ingeniører, som deltok i det 16de naturforskermøte i Kristiania 1916, likesom han var anmeldt til at delta i geologernes ekskursion til Danmark sidste sommer. At han ikke fik anledning til at delta her, var saa meget mere at beklage, som den ulykke som forvoldte hans død netop indtraf, mens kollegerne deltok i geologekskursionen. Like før sin død var han blit medlem av en komité, der paa hans initiativ blev nedsat av Bergingeniørforeningen for at drøfte utgivelsen av en helt norsk, alle grene omfattende haandbok i geologi.

Saa fortalte statsgeolog Th. Vogt fra den skandinaviske ekskursion til Jylland i mai. Den var den første i sit slags og blev en lovende start. Den danske arrangementskomité hadde utført et meget omhyggelig, i hver detalj udmerket forhaandsarbeide. Bl. a. var den hele rute befart paa forhaand, likesom der forelaa en række avhandlinger og monografier over forhold som skulde studeres saa ekskursionen fra først til sidst blev en stor succes.

Da student Niels Henrik Kolderup i dette tidsskrift for 1918, s. 239, har berettet om denne interessante og lærerike ekskursion, er det unødvendig her at komme med gjentagelser. Foredragsholderen mindet om ekskursionens tilblivelse. Paa et av møterne ved det skandinaviske naturforskermøte i Kristiania 1916 fremkom dr. H. Reusch med et forslag til nærmere samarbeide mellem de skandinaviske geologer, og tanken — der fremkom paa et saa heldig tidspunkt — fik straks tilslutning av danske, svenske og norske geologer. Dansk Geologisk Forening paatok sig saa at arrangere denne første skandinaviske ekskursion.

Derpaa talte professor Jacob Schetelig om resultaterne av en reise til Haukelifjeld og Bykleheiene sidste sommer. Foredragsholderen hadde hat anledning til at gjøre en række observationer, der viste at telemarksformationen i Bykle fortsætter mot nordvest under fyllitavdelingen. Efter Rekstads karter over de tilgrænsende strøk kan formationen herfra forfølges videre som en smal stripe i nordvestlig retning til nordsiden av Folgefonnhalvøen, svarende til lig-

nende smale utløpere av telemarksformationen længer øst i Hallingdal og Numedal. Telemarksformationens optræden i Bykle er rigtig avsat allerede paa et ældre haandkolorert kart av Kjerulf, som findes paa det Mineralogisk-Geologiske museum i Kristiania, mens grænserne paa de senere publiserte geologiske karter avviker fra de virkelige forhold.

Professoren berørte kortelig forhold ved vor mest isolert beliggende molybdængrube som ligger ved Langevand nordligst i Bykle. Ertsen forekommer paa kvarts-kalkspatganger i amfibolit. Av andre mineraler forekommer epidot, granat, kalkspat samt kobbererts er og magnetit. Allerede i 1882 var denne rike grube optat og drevet i kort tid av kristiansandsfolk. Saa laa driften nede til et tysk selskap for 8—10 aar siden optok gruben paa nyt. I et bølgeblikskur var opberedningsanlægget fra den tid installert. Opberedningen var den gamle vaat-veis med sætsmaskiner og herder. Opberedningen maa ikke ha funktionert meget tilfredsstillende; ti de svære avfaldshoper, som laa ved anlægget, viste sig ved analyser at holde: ca. 2 % MoS_2 i sætsavfaldet og ca. 6—8 % MoS_2 i avfaldet fra slambordene. Nu var gruben optat av et nyt selskap. Al transport maa foregaa pr. kløv; den nye riksvei mellem Dalen og Vestlandet vil antagelig forbedre de vanskelige kommunikationsforhold noget.

Til slut holdt statsgeolog J. Rekstad foredrag om: Enkelte iagttagelser fra strandlinjer i Nordre Salten. Foredragsholderen har i foreningen tidligere git en meddelelse om strandlinjer ved de sydlige armer av Folden, Misten og Sjunkfjord. I tilslutning hertil vilde han omtale nogen strandlinjer i Steigen, Hamarøy og Tysfjord prestegjeld.

Disse strandlinjer er dels indskaaret i fast berg og dels i løse masser, som for det meste er moræneartede. Alt tyder paa, at de er dannet under arktiske forhold. Da strandlinjerne i fast berg sees flere steder her at fortsætte, indskaaret i løse masser, maa de være dannet efter den egentlige istid. Det mest utbredte strandlinje-nivaa ligger ute paa Engeløy i Steigen og paa Hamarøy i omtrent 70 meters høide over nutidens havnivaa og stiger saa til 108 meter ved Grundfjord (Tysfjord).

Linjerne for like hævning (isobaserne) har en forskjellig retning norden- og søndenfor Engeløy. De bøier nemlig mere østover nordenfor Engeløy. Gradienten (stigningen) mellem Steigen, Hamarøy og Tysfjord er 1—1.3 m. pr. km., mens den mellem Hamarøy og Lofoten er 0.75 pr. km., altsaa betydelig mindre. Paa det østlige av Engeløy er der foruten det utbredte strandlinjenivaa ogsaa en høiere strandlinje i 97 m. o. h. Det undre nivaa ligger her i 71 m. o. h. Høideforskjellen

er altsaa 26 m. Den øvre strandlinje er ikke saa tydelig som den undre. Dens hele karakter taler for, at den maa være ældre. Men da den for en stor del er indskaaret i løse masser, maa ogsaa den være yngre end istiden. De to strandlinjenivaaer her svarer efter foredragsholderens iagttagelser til dem man har i Brønnøy og Vik paa Helgeland og antagelig ogsaa til dem, man har ved Trondhjem. Derimot maa det undre strandlinjenivaa i Tromsø amt (se Helland og Grønlie) være en yngre dannelse.

Foredragsholderen mente derfor, at de slutninger angaaende landets hævning, som man har basert paa deres samtidighet, ikke længere kan opretholdes.

I Steigen er der ut mot Vestfjorden flere huler dannet av havet under en stand svarende til tiden for dannelsen av den øvre strandlinje. Saadanne huler har man i Skotstinden ved Grøtøy og i Steigberget paa Engeløy.

Rolf Falck-Muus.

Fuglestener hos gaardhønen. I tilknytning til direktør dr. H a n s R e u s c h's interessante artikel »Fuglestener« i »Naturen«s nr. 12, 1918, vil jeg ikke undlate at meddele nogen av mine iagttagelser over slike stener hos g a a r d h ø n e n.

Det er velkjendt, at denne fugl sluker smaastener til hjælp ved fordøielsen. Men hvor blir der av alle disse stener? Gylpes de op igjen før eller senere? Ingenlunde. De føres ut igjen med ekskrementerne. Det iagttokes, at der i hver ekskrementportion kunde være optil 12 smaa stener (blaa, graa, hvite).

I indgjærdet hønsegaard fandt der til og med et rent »kredsløp« sted: Naar de bløtere deler av ekskrementerne ved regnets og luftens indvirkning var forsvundet, og de smaa stener altsaa igjen var rene og appetitlige, blev de paany spist av hønsene, kanske av den samme høne, gjennem hvis tarmkanal de alt hadde passert, kanske av andre. Dette fandt sted omigjen og omigjen.

Kand. real. *Thorleif Schjelderup-Ebbe.*

Kaalmøllet *(Plutella cruciferarum).* Sidstledne sommer (1918) optraadte dette velkjendte skadedyr flere steder i Søndhordland, specielt i Fitjar, i tildels temmelig generende mængder paa akrer og i haver.

Selve møllet som bare er litt over en halv centimeter langt er likesom de fleste andre sommerfugler helt uskadelig, det er her som ellers inden denne insektgruppe larverne som er de egentlige skadedyr.

Da de imidlertid likesom møllet selv er ganske smaa, vil de ialmindelighet ikke gjøre megen skade. Kun naar de som i 1918 optrær i meget stort antal, kan de bli slemme for alle de planter som hører til korsblomsternes familie, altsaa i første række for kaalarterne (kaal, kaalrabi, turnips, næper, ræddiker o. fl.). Ogsaa prydplanter tilhørende denne plantefamilie (sommerlevkøier og gyldenlak) blev i Fitjar fuldstændig ødelagt av disse møllarver. *Lie-Pettersen.*

Lattermaasen (*Larus ridibundus* L.) **i Nordland.** I »Norges Fuglefauna« av H. Tho. L. Schaanning nævnes Trondhjemsfjorden som det nordligste sted hvor lattermaasen hittil har været truffet, og nu sees det samme omtalt av C. D. i hans notis om Tufjord-eksemplaret av denne art i »Naturen«s decemberhefte.

Ingen av disse forfattere har været opmerksom paa, at Kristiania zoolog. museum eier et individ av lattermaasen (hættemaasen) skudt i Rødø, Helgeland, i januar 1909, bestemt av prof. Collett ved brev av 26de januar s. a.

Edvard J. Havnø.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Mars 1919.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 2.0	— 0.4	4	3	— 14	24	31	— 29	— 48	8	16
Tr.hjem	— 1.4	— 0.3	6	11	— 18	24	41	— 35	— 45	10	13
Bergen..	1.5	— 0.4	6	31	— 6	24	147	— 4	— 3	18	5
Oksø......	0.5	— 0.1	5	5	— 8	22	44	— 19	— 30	11	28
Dalen....	0.1	+ 2.0	6	11	— 15	24	40	— 13	— 25	11	28
Kr.ania	— 0.7	+ 0.7	8	11	— 12	24	42	+ 10	+ 31	7	28
Hamar..	— 3.6	+ 0.5	5	11	— 16	24	12	— 19	— 61	3	28
Dovre....	— 5.7	— 0.1	3	11	— 18	1	15	— 8	— 35	5	5

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1919.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge,** utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 6 43de aargang - 1919 Juni

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

O. J. LIE-PETTERSEN: Munken (Sylvia atricapilla Linn.) 161

HANNA RESVOLL-HOLMSEN: Om birkens, furuens og granens samfund og deres betydning i vort lands husholdning 174

S. ALSAKER-NØSTDAHL: Fra tallenes verden 182

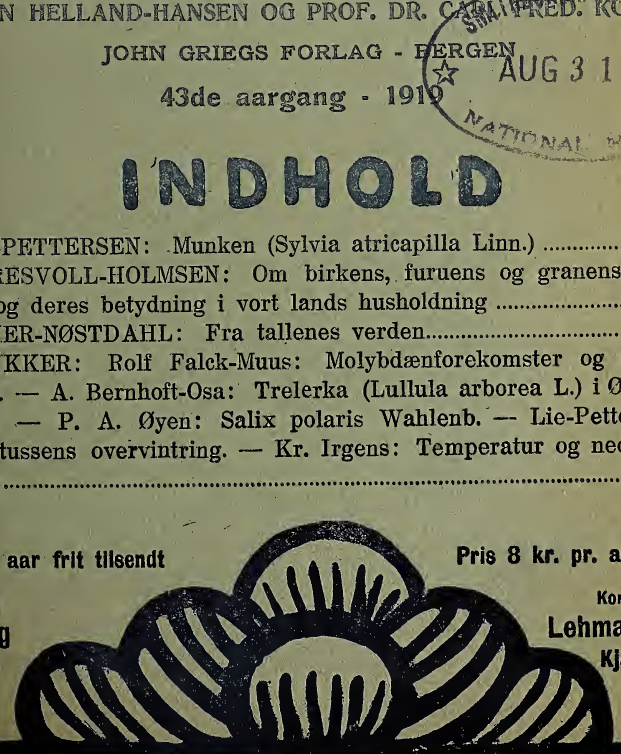
SMAASTYKKER: Rolf Falck-Muus: Molybdænforekomster og stedsnavne. — A. Bernhoft-Osa: Trelerka (Lullula arborea L.) i Østerdalen. — P. A. Øyen: Salix polaris Wahlenb. — Lie-Pettersen: Skrubtussens overvintring. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 189

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn



NATUREN

begyndte med januar 1919 sin 43de aargang (5te rækkes 3dje aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

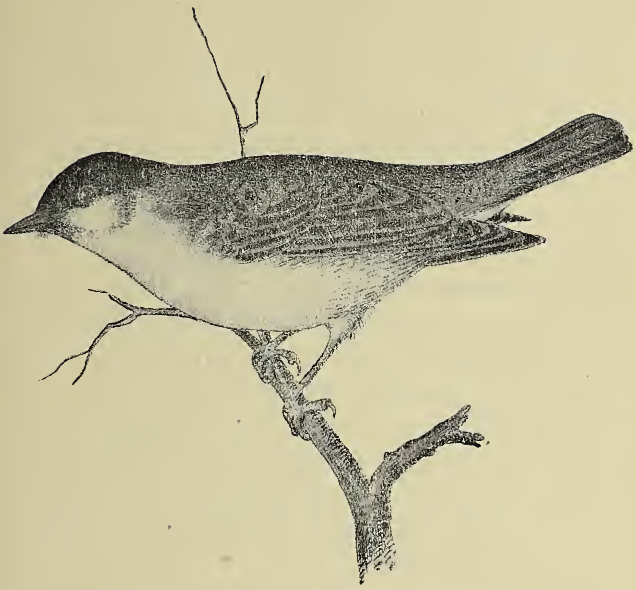
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1919 er forhøiet til kr. 2000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Munken (Sylvia atricapilla Linn.).

Av O. J. Lie-Pettersen.

Hvis man spurte ornitologerne og de forskjellige fugleliebhabere, hvilke av de mange smaa sangfugler de sætter høiest som sangere, vilde svaret utvilsomt bli meget forskjellig.

Raadspør man den ornitologiske literatur, som jo nærmest er egnet til at gi svar paa dette spørsmaal, vil man se at de fleste fuglevenner gjerne har sine specielle yndlinger, som de ofte tillægger sprogets superlativer.

Her i Norden synes man nærmest at holde paa maaltrosten, mens mange av Mellem- og Syd-Europas forskere og fugleliebhabere gir munken og havesangeren rang efter, eller endog stiller dem paa høide med den berømte favorit, nattergalen, der som bekjendt er alle poeters og maaneskinsværmeres erklærede yndling.

Sandheten er vel, at spørsmaalet i det hele er vanskelig at besvare, og at den enkeltes dom ofte ikke er resultatet av helt nøkterne objektive overveielser og vurderinger av sangens musikalske detaljer eller den samlede kompositions helhetsvirkning, men vistnok oftere er et uttryk for personlige følelser, for den enkeltes smak, eller endog for stemninger, som kun delvis har forbindelse med den paagjældende sangers musikalske præstationer. For fuglevennen kommer nemlig ofte helt andre momenter end de rent musikalske ganske uvilkaarlig til at gjøre sig gjældende, naar han skal fælde sin dom òm en av sine yndlinger.

Hvad nu specielt munken angaar, saa synes dog de fleste at være enig om, at dens sang maa sættes meget høit som musikalsk præstation, og det er sikkert nok, at dens toneindhold er baade rikt og vekslende.

Men likesaa utvilsomt er det ogsaa, at der kan være en meget betydelig forskjel mellem de forskjellige sangeres præstationer, og at denne forskjel kommer til uttryk saavel i tonernes renhet og fylde som i kompositionens karakter og i utførelsen.

Det gjælder nemlig i fugleverdenen som blandt menneskene, at ikke alle er kunstnere.

Lytter man opmerksomt til fuglesangen i vore skoger, vil man meget snart gjøre den erfaring, at der ikke blot findes mestere, som rager langt op over det almindelige gros blandt sine artsfæller, men tillike rene stympere, som aldrig kan frembringe en eneste ren og feilfri sangstrofe.

For munkens, saavelsom for flere andre sangfuglers vedkommende, har man ment at kunne konstatere, at de særlig gode sangere fortrinsvis er at finde i bestemte egne eller landsdele.

Den ældre Brehm, som ikke blot var en fremragende ornito-biologisk forsker, men tillike en passioneret fugleliebhaber og opdrætter, sier saaledes, at han altid fik de bedste munkehanner fra Thüringens granskoger, og uttaler, at disse fugler som sangere stod betydelig høiere end de i de tyske lavland almindelig forekommende fugler, og heri synes han at ha faat medhold av flere av sine venner, der likesom han selv stadig holdt munkehanner som burfugler.

I en reiseskildring fra de Canariske øer omtaler den berømte tyske forsker og opdagelsesreisende Alexander von Humboldt en fugl, som han kalder caprioten, og som han betegner som den bedste av alle de sangere som bebor denne øgruppe.

Humboldt, som sikkert nok har kjendt den europæiske munks sedvanlige »slag«, ansaa caprioten som en i Europa helt ukjendt fugleart, og uttaler sig i begeistrede ordelag om sangens usedvanlige skjønhet. »Nu vet vi imidlertid«, sier Brehm, »at den høit priste capriot, som de indfødte canariere med stolthet kalder sin nattergal, ingen anden er end munken, en av de mest begavede, elskværdigste og mest feirede sangere i vore skoger.«

Skjønt Alexander von Humboldt neppe kan betegnes som ornitolog i dette ords snevreste betydning, var han dog en saa betydelig iagttager, at det maa synes klart at den canariske munk maa ha frembudt eiendommeligheter i sin sang, som paa væsentlige punkter maa ha avveket ikke saa litet fra den i Europa almindelige type av munkesangere.

Den ældre Brehm omtaler forøvrig ogsaa en anden i sangen meget avvikende type av munkesangere, som han endog mente maatte betegnes som en egen underart, og som likesom de foran omtalte mestersangere særlig var at finde i Thüringens granskoger.

»I aaret 1828,« sier han, »hørte jeg i den herværende granskog en munk, hvis sang hadde stor likhet med maaltrostens, og som i det hele adskilte sig saa meget fra de andre her syngende fugler av denne art, at jeg skjøt den ned for at overbevise mig om at det virkelig var en sorthodet græssmutte jeg hadde for mig.«

Og i 1831 gjenfinder han i den samme egn endnu en anden han av den samme sangertype.

Hvad vore norske munkesangere angaar, saa indskrænker mit kjendskap sig i det væsentlige til de omkring Bergen aar om andet optrædende fugler, og om disse kan det sies, at flere av dem har været fremragende sangere, sammenlignet med mange av de fugler av denne art jeg har hørt synge i Mellemeuropas lavlandsstrøk.

I Fridalen, som nu ligger indenfor Bergens byomraade, og ved Neevengaarden i Sandviken, som likeledes tilhører Bergens kommune, har jeg saaledes i en række aar hørt munkehanner, som med hensyn til sangens tonefylde og skjønhet hører til det allerbedste jeg kan mindes at ha hørt.

En han, som jeg sommeren 1917 iagttok paa Tvedteraas i Fane, kunde stundom i begyndelsen av sin sang indblande saa meget av solsortens, at jeg flere ganger trodde at ha denne vor velkjendte skogsanger for mig, indtil det saakaldte »overslag« endelig bortryddet enhver tvil om fra hvilken fugleart tonerne skrev sig.

Munker, hvis sang kunde forveksles med maaltrostens, kjender jeg derimot ikke av egen erfaring.

Om selve sangens komposition skal anføres, at den sedvanlig bestaar av en lang sammenhængende tonerække, som gjerne indledes med et svakt kvidrende forspil, hvori flere andre fuglers, specielt rødstrupens og bastardnattergalens toner ofte findes indflettet, mens slutningen, som tidligere er betegnet med uttrykket »overslag«, derimot ofte fremføres med en saa betydelig kraft, at selv dens skjønneste toner egentlig bedst kan nytes i nogen avstand.

Mange hanner synger dog ogsaa ofte den hele komposition med omtrent samme kraft og tonefylde, saa de fløitende indledningstoner kommer til at fremtræ med langt større renhet og styrke, og dette er netop tilfældet med flere av de fugler jeg har hørt synge i Bergens nærmeste omgivelser.

Av det som er blit anført i det foregaaende vil det forstaaes, at munken iethvertfald maa betegnes som en sanger av rang, om der vel vil kunne være rum for nogen meningsforskjel om den plads den enkelte velynder vil tildele den inden vor nordiske sangfugleverden.

Den sangerslegt munken tilhører betegnes hos os sedvanlig med navnet »græssmutter«, et navn som forøvrig er litet betegnende for fuglearter, som det meste av sin livstid bevæger sig i trærnes kroner eller i underskogen eller dvergskogens buskadser.

De er alle smaa, nette, livlige fugler med et smalt, tilspidset og fra siderne noget sammentrykt neb, som er forsynt med en tydelig rygkjøl.

Mundvikene har nogen faa — sedvanlig 3 — børstehaar.

Overnebbet er i spidsen en smule nedbøiet, med svak men altid tydelig indskjæring.

Næseborene er store, i den øvre halvdel dækket av en nøken hinde, men forøvrig aapne og ubedækte.

Vingerne er av middels længde, med første haandsvingfjær kortest, og halen naar i det mindste med halvdelen av sin længde utenfor de sammenlagte vingespidser.

Hvad specielt munken angaar, saa er oversidens fjærfarve hos begge kjøn mørkt graa med et brunlig anstrøk. Halsryggen er dog nærmest askefarvet, og hætten hos hannen dypsort med en svak silkeglans, hos hunnen brun og noget mattere.

Undersiden er hos begge kjøn lyst graa, hos hunnen og ungfuglene oftest med et svakt gullig anstrøk.

I vingen er 3dje og 4de haandsvingfjær længst, og den anden længere end den 5te.

Skjønt den altsaa tilhører en sangerfamilie, hvis medlemmer gjennemgaaende er svakt byggede, zarte og stilfærdige, og skjønt den selv ikke avviker merkbart fra familietypen, er der noget haardt over den, som neppe nogen, der har gjort dens nærmere bekjendtskap, har kunnet undgaa at lægge merke til.

Allerede i sin kropsføring røber den noget av dette. Kroppen bæres sedvanlig vandret paa de tynde, men sterke og noget tiltrukne ben og halen holdes utstrakt eller svakt lutende.

Fjærene ligger glat og tæt til kroppen og holdes altid fint og vel pudset.

Paa et utstoppet museumseksemplar vil dette neppe kunne sees, men betragter man den levende fugl, blir det likefrem iøinespringende.

Heller ikke om den vilde ubændige kraft, som præger denne lille sangers bevægelser, kan de døde samlingseksemplarer gi nogen rigtig forestilling. Disse egenskaper træer en

først imøte, naar den iagttages ute i den fri natur og paa meget nært hold.

Skjønt munken er utbredt over størstedelen av Europa, Vestasien og flere av Atlanterhavets øgrupper, kan den neppe nogensteds betegnes som talrik eller endog som almindelig. Den optrær som oftest spredt og parvis eller idetmindste faatallig, og paa mange steder mangler den fuldstændig eller optrær bare under træktiderne.

I Norge optrær den ogsaa spredt over store deler av landet helt op til Maalselvdalen i Tromsø stift (69° n. br.).

Paa fjeldsiderne gaar den undertiden op til de øvre birkelier, hvilket dog efter mine erfaringer fra de vestlige fjordstrøk hører til de sjeldne undtagelser.

I den vestlige skjærgaard har jeg kun truffet den paa de større øer, saaledes paa Askøen, Sartor, Tysnes og Stord, samt desuten paa Holsnø, Osterø og paa Radøens sydøstside.

Paa den yttre ørække har jeg derimot endnu ikke observert den, og jeg anser det for meget litet sandsynlig, at den vil findes paa de mindre øer og holmer utenfor kysten, undtagen muligens under træktiderne.

Nogen egentlig skogfugl i dette ords snevreste forstand er munken ikke, og i de tættere og mere sammenhængende skogstrækninger vil man derfor søke den forgjæves.

Dens yndlingsopholdsteder hos os er de varme dalsider, lavningerne og de lavere aaslandskaper med spredt og helst sterkt blandet træbevoksning og en passende underskog, hvori tornede eller naaleklædte lavere busker ikke maa mangle, samt større haver eller parker med enkelte store løvrike trær, helst saadanne som er omgit av tætte hegn av gran eller hagtorn, eller hvori der findes barlindbuskadser, buxbomhækker eller andre tættere beplantninger med zir- eller bærbusker.

Paa aapne lyngheier eller myrdrag findes den likesaalitt som paa flatlandets aapne træløse aker- og engfelter.

Løvskog er ikke nogen livsbetingelse for den, og den kan like saa godt finde sig tilrette i naaleskogens — særlig granskogens — utkanter, naar bare de ovenfor nævnte betingelser forøvrig er tilstede.

Om dens forekomst ved Bergen skal anføres, at den like til for 10 aar siden kun optraadte meget sparsomt her.

Paa Neevengaarden i Sandviken og i Fridalen i det tidligere Aarstad herred, kunde jeg aarvisst høre nogen faa hanner synge, mens den oppe i Bergensdalen kun blev iagttat nogen faa ganger ved Storetvedt og i Sandalen.

Sommeren 1909 indtraadte imidlertid en glædelig forandring i dette forhold. Foruten at enkelte hanner dette aar hørtes synge paa Kalfaret og i Kalvedalen,[1]) viste den sig ogsaa flere steder i Bergensdalføret, særlig i strøkene Fjøsanger, Fantoft, Tvedteraas og Natland, hvor jeg tidligere ikke hadde iagttat den.

Paa gaardene Fantoft, Natland og Tvedteraas ruget den sommer i det mindste 9—10 par, og jeg kunde fra et enkelt punkt — veien under Fantoft — høre op til 5 hanner synge samtidig en av de første junidage.

Denne bestand holdt sig omtrent uforandret de par følgende aar. Fra 1912 avtok den noget, men øket igjen i 1916 og var i 1918 omtrent den samme som det foregaaende aar.[2])

Der har saaledes siden invasionen i 1909 alt i alt været en glædelig fremgang i munkebestanden i Bergens nærmeste omegn. Om noget tilsvarende har fundet sted ogsaa andre steder paa Vestlandet, har det desværre ikke lyktes mig at bringe paa det rene, da munken beklageligvis synes at være saa litet kjendt ute blandt publikum, at det omtrent har været umulig at skaffe oplysninger om den ute fra distrikterne.

En merkelig omstændighet ved munkens optræden ved Bergen er dens paafaldende sene ankomst om foraaret.

Mens de tyske ornitologer angir dens ankomsttid til midten av april og den endog til Sverige pleier at ankomme saa tidlig som i slutningen av april eller begyndelsen av mai (Holmgren), hører den ved Bergen til de allersenest ankommende fugler.

---

[1]) Ifølge en meddelelse av hr. fabrikeier Wilhelm Iversen blev dette aar et par fundet rugende i hans brors (urmaker Iversens) have i Kalvedalen. Redet laa i en solbærbusk.

[2]) Bestanden er iaar yderligere øket og er nu like stor som i 1909.

Ifølge mine optegnelser ankom den:

1908 $^{21}/_{5}$ til Sandalen i Fane.
1909 $^{28}/_{5}$ » Natlandsbotten i Fane.
1910 $^{17}/_{5}$ » Tvedteraas i Fane.
1911 $^{21}/_{5}$ » Askøen.
1912 $^{22}/_{5}$ » Nygaardsparken (Bergen).
1913 $^{18}/_{5}$ » Tvedteraas.
1915 $^{23}/_{5}$ » —[1])
1916 $^{21}/_{5}$ » —
1917 $^{21}/_{5}$ » Haukeland (Bergen).
1918 $^{26}/_{5}$ » —
1919 $^{22}/_{5}$ » Tvedteraas.

Da den i egnene omkring Kristianiafjorden ifølge Collett pleier at indfinde sig i begyndelsen av mai, maa det antages, at de bergenske munker ankommer ad andre veier end de østlandske.

Den der vil prøve at følge munkens bevægelser i et skogparti bør være rustet med en dygtig portion taalmodighet, ellers vil han snart gaa sig træt og opgi det hele. For en uroligere og mere uberegnelig fugl vil man neppe finde i vore skoger, kanske naar gjøken undtages.

Snart hører man hannen synge i en trækrone like over sit hode, snart klinger dens kraftige akkorder fra en trætop i en helt anden ende av skogen, uten at det har været mulig for iagttageren at se at den flyttet sig.

Og lar man sig forlede til at følge efter, for om mulig at faa se sangeren paa nært hold, blir resultatet oftest en skuffelse. Vel fremkommen til det sted, hvor man sidst hørte den, vil man gjerne faa at konstatere, at den igjen er vendt tilbake til den trækrone, hvorfra man først hørte den synge.

Og blir man ved at følge den fra sted til sted, øker dette kun fuglens mistillid og skjærper dens forsigtighet.

Vanskeligheten ved at kunne overvaake munkens bevægelser i terrænget er ikke blot begrundet i dens fortrinlig

---

[1]) I 1914 var jeg i utlandet hele foraaret og forsommeren og optegnelser om Bergenstrækket mangler derfor i mine dagbøker for dette aar.

tilpassede farvedragt, men i mindst like saa høi grad ved dens eiendommelige bevægelsemaate.

Overrasker man en syngende fugl ved pludselig at vise sig i dens nærhet, forstummer sangen i regelen straks, og sangeren flygter lydløst og behændig, skjult av løvet mellem de skyggende trækroner.

Den raskhet, hvormed den bevæger sig gjennem løv og grenverk er i sandhet forbausende; og likesaa overraskende er dens næsten magiske evne til at forstikke sig, ja næsten sporløst at forsvinde like for iagttagerens øine.

Av og til har jeg dog været istand til at kunne overskue dens manøvrer.

Mens de fleste andre smaafugler i lignende situationer, hvis de overhodet flygter, gjør dette ganske aapenlyst og gjerne ad korteste vei, pleier munken almindelig kaste sig næsten lodret ned mellem det tætteste gren- og løvverk, ofte næsten helt ned til marken; derpaa styrter den sig lynsnart ind i nærmeste buskads, som den hurtig gjennemflyver, for derefter, stadig mest mulig under dækning av trær og busker, at søke frem til sin nye standplads.

Men er munken sky og forsigtig i almindelighet, saa er den det i ganske særlig grad under rugeperioden. Tror den sig uforstyrret, kan hannen ganske vist ofte observeres syngende i en trætop ganske nær redestdet, men ved den ringeste forstyrrelse fjerner den sig meget snart og tar ofte for længere tid ophold i en helt anden kant av sit bevægelsesomraade, ja endog tildels helt utenfor dette.

Dens reder ligger i almindelighet saa vel skjult og røbes saa ugjerne av fuglene, at de hører til de allervanskeligste at finde, hvis ikke et heldig tilfælde kommer en tilhjælp.

De ligger altid meget lavt, hyppigst bare en eller nogen faa decimeter over jorden og er i regelen godt dækket av en overliggende tætløvet eller naaleklædt gren.

Hos os findes de ikke sjelden skjult inde i en lav tæt enerbusk, helst en saadan som vokser inde mellem løvrike buskadser mellem hvilke der hæver sig et eller et par større trær.

Selve redet er meget simpelt og bestaar oftest av fine tørre græsstraa, som imidlertid er ganske smukt sammen-

flettet til en aapen regelmæssig kurv, hvis bund er saa tynd, at man kan se gjennem den.

Noget særlig utforingsmateriel har jeg aldrig set i de av mig undersøkte reder. Men ifølge Brehm skal den undertiden anvende grøn mos til forsterkning av væggene.

Redebygningen, som begynder meget snart efter ankomsten, utføres av hannen alene, mens hunnen holder sig skjult i de nærmeste omgivelser og først indfinder sig ført av hannen naar arbeidet er tilendebragt.

Hvis man overrasker hannen under byggearbeidet, forlater den saagodtsom uten undtagelse det paabegyndte rede og opsøker sig et nyt, om mulig endnu bedre skjult, sted for opførelsen av det nye anlæg. Ja ikke sjelden kan man bli vidne til et saadant pladsbytte, selv om man ikke har været i umiddelbar nærhet av redet.

Op til 5—6 reder kan en munkehan saaledes gjøre mere eller mindre færdig, før hunnen bestemmer sig for et av dem til at lægge sine egg i.

Egglægningen begynder ifølge mine erfaringer i Bergens nærmeste omegn allerede i de første junidage, altsaa ca. halvanden uke efter ankomsten.

I et rede paa Tvedteraas i Fane var det første egg lagt 5te juni (1917).

Kuldene bestaar i regelen av 5 egg; 4 er dog ganske hyppig, 6 er sjeldnere.

Eggenes grundfarve er smukt gulrød eller kjøtfarvet, og hele skalflaten er tegnet med brunrøde til purpurfarvede pletter, punkter, snirkler og anløpninger, som dog ikke i noget av mig iagttat tilfælde har været samlet til kranser eller andre mere sammenhængende tegninger.

Eggene i det ovenfor nævnte rede paa Tvedteraas hadde følgende maal:

I. 20 mm. — 15 mm. II. 20 mm. — 14 mm. III. 20 mm. — 14.5 mm. IV. 20 mm. — 15 mm. V. 19.5 mm. — 14.5 mm.

Rugningen varer i 13—14 dage, og makerne skiftes om at ligge i redet.

Efter mine erfaringer ligger dog hannen bare paa redet nogen faa timer om eftermiddagen.

Ved det foran omtalte rede paa Tvedteraas fandt avløs-

ningen saaledes sted i 2-tiden og mellem 4 og 5 om eftermiddagen, mens jeg om formiddagen altid fandt hunnen rugende. Muligens finder endnu en avløsning sted, men nogen saadan har jeg aldrig iagttat.

Munken ruger sine egg med en trofasthet, som ikke er almindelig blandt smaafuglene. Mens den ellers, som foran er sagt, skyndsomt tar flugten, saasnart et menneske nærmer sig, blir den oftest rolig liggende i redet selv om man nærmer sig til knapt en halv meters avstand. Ja, ved det ovennævnte rede blev den endog liggende efter at jeg hadde løftet den energren, som laa over og dækket redet. Jeg kunde saaledes betragte den rugende fugl paa allernærmeste hold, uten at den gjorde tegn til at ville flygte, og for at faa se redets indhold maatte jeg likefrem jage den bort ved at nærme min haand, saa jeg næsten berørte dens rygfjær.

Og det var ikke bare hunnen, som utviste denne standhaftighet, ogsaa hannen forblev rolig paa sin plads i redet, mens jeg efter at ha fjernet den dækkende gren betragtet den i bare et par decimeters avstand, ja, endog naar jeg bøiet mit hode næsten helt ned over den.

Denne munkens utilbøielighet til at ville forlate redet naar nogen nærmer sig det, er dog neppe — hvad man gjerne er tilbøielig til at tro — et utslag av en større ømhet eller kjærlighet til sit avkom, det er neppe nogen følelse av samme art som vor egen i tilsvarende situation. Men det er utvilsomt at dette instinkt, eller hvad man nu maatte ønske at kalde det, er et beskyttelsesmiddel av stor værdi. Den omstændighet, at mange fugler gjerne forlater redet og tar flugten, naar der indtræer den mindste forstyrrelse i nærheten, eller endog blot fordi et menneske eller et større dyr passerer forbi, er nemlig ofte nok den direkte aarsak til at redet blir røbet og dets indhold ødelagt.

Ungerne opfores vistnok utelukkende med insekter, som ved forsommer og høisommer ogsaa utgjør de voksne fugles eneste næring.

I de første dage efter klækningen fores væsentlig med de nøkne larver av forskjellige maalersommerfugler og bladhvepser, senere ogsaa med myg og fluer.

Sene kuld fores vistnok ogsaa med bær, som nemlig ut paa eftersommeren og høsten utgjør en ikke helt uvæsentlig del av munkens næring. Særlig synes den at nære en viss forkjærlighet for bærene av druehylden (Sambucus racemosa), og paa steder hvor dette træ findes indplantet eller forvildet indfinder munken sig ofte om høsten. Jeg har imidlertid ogsaa set den fortære ribs og bringebær samt de hvite bærfrugter av en i haver ofte indplantet cornus-busk, bær av Lonicera periclymenum (vivendel) og flere andre busker og trær, saaledes ogsaa rognebær.

Brehm opgir desuten ogsaa almindelig hyld (Samb. nigra), slaapetorn (Prunus spinosa), epheu (Hedera helix) og barlind (Taxus baccata) samt i syden fiken, men tilføier desuten, at den i haver og parker ogsaa fortærer bærfrugter av forskjellige utenlandske busker og trær.

Efterat ungerne har forlatt rederne, hvilket sedvanlig hos os finder sted i de sidste junidage eller i den første uke av juli, undertiden dog endnu senere, streifer de en tid omkring under de gamles førerskap, og herunder besøker de ofte frugthaverne.

Nogen nævneværdig skade anretter munken dog aldrig i bærhaverne, og der er derfor ikke den ringeste grund til at forfølge eller forjage den. Det er selvsagt rene ubetydeligheter en fugl av munkens størrelse kan fortære; desuten er deres visitter oftest kun av meget kort varighet. Endvidere bør det bemerkes, at den ofte holder sig til bærsorter, som menneskene slet ikke nytter, og at den som foran er anført aldrig optrær i større antal.

Under disse dens besøk i haverne vil man ofte ha anledning til at iagtta denne sky og forsigtige fugl paa nærmere hold end det i almindelighet vil kunne paaregnes ute i det frie terræng. Her kan man ogsaa faa høre dens lokkerop, det kraftige om solsortens saa sterkt mindende »Tækk, tække, tækk!«, som de gamle fugler ofte benytter naar de fører sine unger omkring.

For høsttrækkets vedkommende ser jeg mig ikke istand til at levere ret mange data. Munken hører nemlig ikke til de fugler som reiser i sluttede selskaper, som f. eks. stæren, linerlen eller trostene. Som regel trækker den vistnok par-

vis eller muligens i mindre selskaper og forsvinder derfor ikke pludselig og paa en gang fra den egn, hvor den har tilbragt sommeren.

Sandsynligvis tiltrær dog de fleste sin reise allerede i første uke av september, de unge fugler vistnok allerede i slutningen av august. Men enkelte par har jeg dog kunnet paatræffe gjennem hele september og endda et stykke ind i oktober, hvis veiret har været mildt og der har været tilstrækkelig av bær at finde i haverne.

At den imidlertid ogsaa enkelte aar kan vise sig her meget senere vil fremgaa av nedenstaaende, som er et utdrag av et brev fra hr. fabrikeier Wilhelm Iversen, datert Valestrandfossen pr. Bergen, 11te juni 1911:

»— Naar hyldebærrene (druehyld) er modne, har jeg hvert aar nogen faa munker i haven hos mig, og i slutningen av september og begyndelsen av oktober pleier her være flere, op til 6—8 stykker ad gangen, hvilke kun blir dagen over og forsvinder igjen om natten.

Enkelte har blit her til ut i november, ja, endog til midt i desember. Jeg har flere ganger indfanget saadanne efternølere og overvintret dem i bur, da de let blir tamme og synger rigtig pent —.«

Collett anfører den som observert ved Trondhjem saa sent som 26de desember.

Hvor vore nordiske munker tilbringer vinteren er endnu neppe bragt sikkert paa det rene. Ifølge Brehm gaar de i Vestafrika til Gambiafloden og i Østafrika i det mindste til Abessinien, hvor de endog skal være fundet i en høide av 3000 meter over havet. Muligens trækker mange fugler adskillig længere mot syd, likesom tilfældet er med havesangeren, av hvilken art den svenske ingeniør J. Wahlberg skal ha hjemført til Sverige eksemplarer, skutt i Kapstaden i november maaned (Holmgren: »Skandinaviens fåglar«).

Mange munkefugler stanser dog til i det mindste langt ind i desember i Middelhavslandene, specielt i Spanien og i Grækenland.

Om birkens, furuens og granens samfund og deres betydning i vort lands husholdning.

Av universitetsstipendiat **Hanna Resvoll-Holmsen.**

(Fortsat fra s. 137).

Det kunde være mange morsomme ting at omtale fra birkebeltet, dette Eden, som vi har fremfor de andre lande eller ialfald utviklet i høiere grad end der. Men der maa reserveres tid til omtalen av de to andre av vore vigtigste skogdannende trær, nemlig furuen og granen og de samfund, som er grundlagt av dem.

Vort skjønneste og bedste naaletræ og fjeldbondens og vestlandsbondens stolthet er furuen. Dens dyptgaaende rot, dens ranke kraftige kvistfri stamme med den solide bark og dens sterke, smukke grener gjør den til et symbol paa bondens bedste og solideste egenskaper. Naar det suser i dens kroner inde paa furumoen, da vækker denne sus en gjenklang i hans eget sind. Og gjør den ikke det, da er det et bevis for, at han har glemt det bedste og dypeste i sig for det fremmede.

Da er det gaat ham som Wergeland sier i »Dalvisen«:

»Did ind, hvor fyrren suser, ind
Tør ingen nidding vandre,
Som har forglemt i troløst sind
Sit fædreland for andre.«

Furuen er nøisom, mere nøisom end vore andre træer. Selv paa den magreste jord kan den naa smuk utvikling. Det kan synes underlig, at den formaar at bygge op et saa kraftig plantelegeme paa den daarligste jord. Dens krone bærer nemlig forholdsvis faa naaler, og den skulde saaledes være sparsomt utrustet med hensyn til optagelsen av næringsstoffer fra luften. Men efter hvad vi vet, har dens røtter evne til at opta frit kvælstof ved hjælp av soptraader inde i de fineste rotgrener. Furuen er saaledes en levende, men stilfærdig farende liten kvælstoffabrik. Det gjør den istand til at være uavhængig av mulden og indfinde sig paa helt nøken jord — likesom birken.

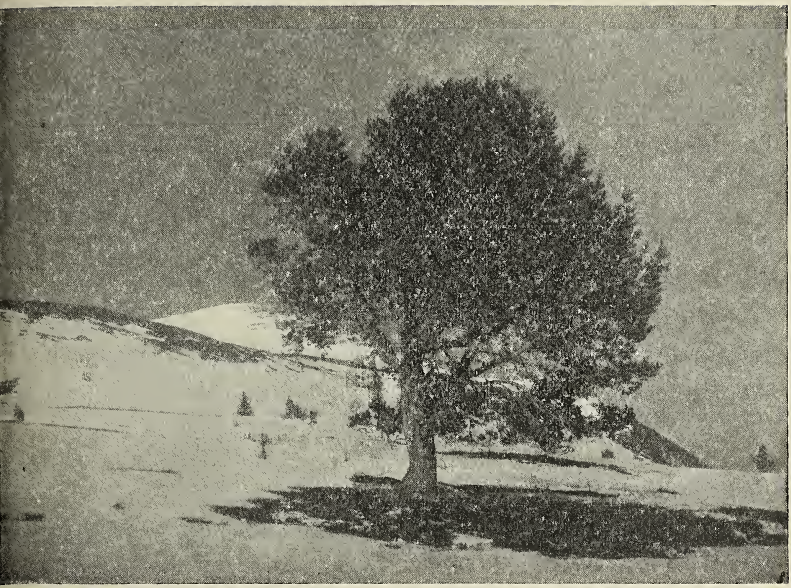


Fig. 2. Furu i vindaapent terræng. Under Graavolen, Tronfjeld, ca. 870 m. o. h. (Fot. H. Resvoll-Holmsen).

Fig. 3. Gammel furu i ungskog av birk og gran, ca. 840 m. o. h. Nær Beitostøl i Østre Slidre. (Fot. H. Resvoll-Holmsen).

Av vore tre vigtigste skogtrær er furuen det, som indvirker mindst paa skogbunden og dens vegetation.

Den er fri for grener til høit op paa stammen og har en endnu mere lysaapen krone end birken. Bunden blir derfor sterkere belyst i furuskog end i birkeskog. Men dens haarde naaleformede blade har ikke den forbedrende indvirkning paa markens beskaffenhet som birkeløvet har, og bundvegetationen blir i furuskogen av en mere nøisom karakter end i birkeskog paa samme slags bund.

I trakter, hvor granen vokser, findes furuen bare paa den mark, som granen ikke kan vokse paa, først og fremst paa de magre sandmoer i dalbunden, furumoerne, videre paa sterkt belyste dalsider samt paa torvmyrer.

Paa furumoerne bestaar bundvegetationen av et lavdække med spredte dvergbusker.

Godt beite er der ikke i furuskoger paa mager jord. Lavdækket kan dog anvendes som vinterfor, saa furuskogen ogsaa har sin betydning for fædriften. Men det er først og fremst det ypperlige stof i furustammen, der er av betydning for bonden, idet han derav faar sit gode bygningsemne og tømmer og desuten god ved.

Furuskogen og birkeskogen spiller for fjeldbondens liv den største rolle, baade for hans hjemmeliv i dalen og for hans sæterliv i birkebeltet. Hans eget familieliv og samfundsliv har saa at si tat præg av disse nøisomme plantesamfund.

Men likesom en uheldig kulturretning ved sine lærdomme og indgrep overordentlig let kan bringe forstyrrelse ind i de nævnte skoger og gjøre dem mindre værdifulde end før, saaledes vil den samme kulturretning let bringe forstyrrelse ind i hans eget liv. Fjeldbonden er ømfindtlig likesom hans skoger, saaledes som alt levende er det ved grænserne for sin utbredelse. Men lever han i overensstemmelse med kaarene omkring sig, da har han bud at bringe til den hele kultur i sit land og gjennem denne til andre lande.

Det er nemlig fra grænserne, kulturen henter sine bedste lærdomme. Ti der sees feilene bedst.

En fjeldbonde av den rette sort faar i aarenes løp en rik erfaring. Overordentlig meget har han set, og han har tænkt

sine tanker derved. Han er da ogsaa i regelen vaaken. Der taales nemlig ingen feil inden hans domæne, før den frembringer en synlig forstyrrelse. Jeg skal nævne et eksempel fra furuskogen.

Hugges en furumo for sterkt, saa bunden blir rikeligere belyst end tidligere, kan bundvegetationen bli saa kraftig, at den hindrer furufrøene fra at naa ned til marken. Dette gjælder særlig om de laveste livsformer, om lavarterne. Paa saadan mager, sterkt belyst bund, kan rensdyrlavens smaa busker bre sig ut, som om de indbildte sig, at hver av dem var en liten trækrone.

Naar bunddækket ved feilagtig hugning av skogen blir for kraftig, kan denne saaledes hindre, at der vokser ny skog op igjen, og bevirker derved et tap i landets værdi.

Staar furuen tæt nok, vil den holde bundvegetationen i tømme og netop i passe høide for skogens naturlige foryngelse.

Kreaturene finder som før antydet i regelen litet at spise i furuskogen paa den magre bund. Men furuskogen har andre drøvtyggere, der her finder endel av sin næring, og som til gjengjæld betaler med sit eget dyrebare kjød og blod til landets husholdning.

I det nordligste Norge og i endel av furuskogene sydpaa, f. eks. ved nordenden av Fæmunden, beiter finnernes rener om vinteren. De graver sig da ned til lavdækket med føtterne og tar alle toppene av rensdyrlaven, saa bare den nedre del staar igjen. Dette er gavnlig for skogen der, hvor den er glissen og lavdækket saa kraftig, at det hindrer foryngelsen.

Man har i den senere tid forset sig paa den skade, som renen gjør i skogen. Den beskadiger nemlig enkelte furuer under hornfeiningen og river desuten op endel unge furuplanter, naar den graver sig ned gjennem sneen.

Men idet den skaper betingelser for furuens naturlige foryngelse ved at gjøre lavdækket passe høit for denne, er dens vinterbeite til mere nytte end skade i denslags skog, om hvilken her er tale.

Furuskogen huser ogsaa en vild drøvtygger, dens kronede fyrste, elgen.

Den beregnende tid har imidlertid bragt dens spiseseddel frem til offentlig kritik, og de strenge dommere har fundet ut, at den forsyner sig av trærne i sit rike og at den derfor helst burde abdicere.

Skal man imidlertid tro den ældre generation av dypere tænkende mænd, da beror elgens skade i furuskogen for en stor del paa menneskenes egen behandling av denne. Naar man hugger væk de løvtrær, hvis knopper og kvister hører til dens bedste og kjæreste føde, saaledes rogn, asp og vidjer, blir den nødt til at spise av furuen. Ifølge berømte forskeres iagttagelser skal den dog under almindelige forhold kun ta av de daarlige vantrevne trær, da de kraftige indeholder mere kvae, end den synes om. Disse sidste skulde den bare røre, naar hungeren tvang den dertil.

Det synes saaledes som om naturen skulde ha nedlagt en sund fornuft hos sine skabninger og ikke mindst hos de store planteædere.

Efter hvad vi vet var furuen det træ, der efter birken dannet skoger av stor utstrækning. Først lang tid efter furuen kom granen til landet og la under sig de strækninger, hvor den fandt gunstige betingelser.

I samme rækkefølge vandrer de ind, naar et skogstykke er ødelagt av ilden, men selvfølgelig kun under den forutsætning, at der findes frøtrær av alle de nævnte træslag i nærheten.

Furuen kommer dog ofte under slike forhold omtrent samtidig med birken. De er jo begge i høi grad uavhængige av matjorden, hvis organiske bestanddeler ødelægges ved en sterk skogbrand.

Granen kom, saa og vandt. I to brede strømmer kom den til os fra øst, i en over den lave riksgrænse i det trondhjemske og i en endnu mægtigere sydpaa, mellem Faksefjeld og riksgrænsens sydligste punkt.

Fra sine indvandringsveier bredte den sig ut langs elvedaler og paa alt lavland saavel i det trondhjemske som i den sydøstlige del av landet og i saa vid omkreds som jordbund og klimatiske forhold tillot. Hvor ikke mennesket har grepet ind, har granen fordrevet al anden skog undtagen paa de ugunstigste steder og er blit omtrent eneraadende.

Det er granens evne til at taale skygge og selv kaste skygge, som har gjort den til seierherre over de to lyselskende trær, furuen og birken.

Sammenlignes gran og furu med hensyn til bygning og egenskaper, finder man meget karakteristiske ulikheter.

Granen brer sine røtter i overflaten, mens furuens rot søker dypt ned. Granen blæser derfor lettere omkuld end furuen. Den maa paa grund av sin rotbygning ha fugtighet i overflaten, mens furuen henter denne fra dypere lag.

Granen har et tyndere korklag end furuen, og dens stamme taaler ikke i den grad at utsættes for solstraalerne som furuens og ødelægges ogsaa av samme grund mere under en skogbrand.

Den beholder i regelen i fri stilling sine grener til langt ned paa stammen, mens furuen kvister sig til stor høide, og i skogen er der en lignende forskjel mellem dem, en forskjel der beror paa deres ulike lysbehov. Granen har en meget stor gren- og naalemasse i sammenligning med furuen og kaster derfor meget sterkere skygge end denne.

Som vi før har hørt, er furuen meget nøisom med hensyn til jord. Granen er derimot meget fordringsfuld i denne henseende. For at naa skjøn og harmonisk utvikling maa den ha god jord, frisk fugtighet i overflaten og et mulddække, den fuldkomneste form for matjorden. Den kræver nemlig meget av de vigtigste stoffer fra jorden, uten derfor at gi mere tilbake igjen til denne. Den tar saaledes mere end den gir. For at nævne kvælstoffet som eksempel. Furuen kunde som vi husker opta dette fra luften gjennem rotgrenene. Granen maa derimot faa det fra jorden og fra et muldlag. Men mulden kan i skogen bare dannes i større mængde paa næringsrik jord ved hjælp av blade av løvtrær og den bundvegetation, der paa saadan mark vokser op under deres kroner.

Naar granen kommer ind paa jord, der saa at si er grundlagt ved tidligere generationers arbeide, kan den naa en kraftig utvikling. Men den har da ogsaa alle fordeler paa haanden. Den kan dog allikevel ikke klare sig alene om den blir overladt til sig selv for længere tid. Den vil nemlig da i det lange løp hindre sin egen foryngelse. Under saa gode kaar blir skogen tæt og for mørk selv for unggranen, der til-

trods for sin skyggetaalende evne dog trives bedre i rikeligere lys, end en saadan granskog kan by. Granskogen omdanner ogsaa med tiden mulden til et daarligere matjordlag. De senere generationer faar saaledes ikke saa gunstige kaar at utvikle sig under som de tidligere generationer hadde.

Granen er idethele et ufornuftig træ, om man kunde uttrykke det saa. Den tar for sig selv alle goder, men skaper

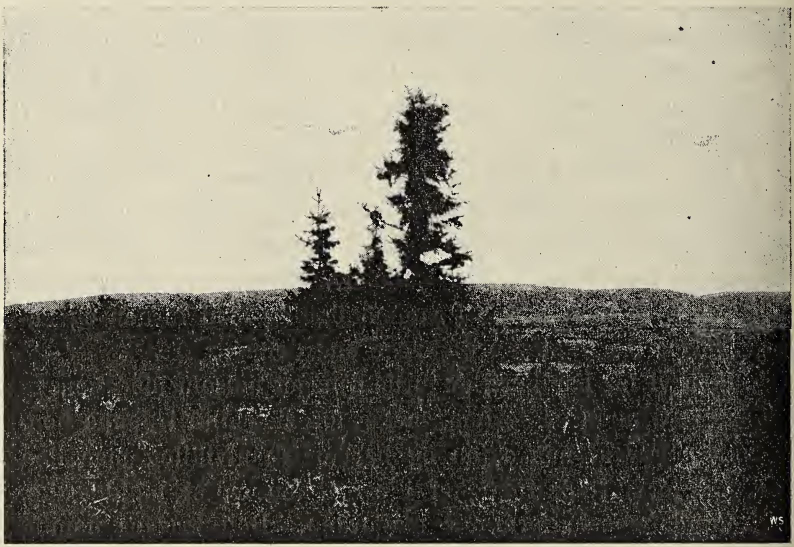


Fig. 4. Gran med avlæggere paa fjeldet i Vestre Slidre, ca. 1030 m. o. h. (Fot. H. Resvoll-Holmsen).

daarligere betingelser for efterslegten. Jeg skal nævne endnu et eksempel herpaa.

Den kræver som før nævnt frisk fugtighet i overflaten. En saadan findes paa mange steder i dalsider med høie fjeld ovenfor eller ved kilder. Saasandt granen vokser i trakten, indfinder den sig nart i mængde paa slike steder. Er der ikke særlig rik jord, vil moserne trives ypperlig i granskogen. Først kommer skogmoser, senere de samme moser som paa torvmyrene. Disse sidste, torvmoserne, hindrer vandet i dets avløp eller nedsig og frembringer forsumpning med sur jord, i hvilken granen syngner hen.

Ikke noget andet av vore skogtræer er saa ugunstig for

beiterne som granen. Man finder derfor i regelen ingen blomstrende fædrift i grantrakter undtagen der hvor høie fjeld med birkebelte findes ovenfor naaleskogen. Hvor fjeldbonden har formaadd at bevare sit eget naturlige syn paa tingene, betragter han granen i beiterne som et ukrudt.

Man kunde være fristet til at stille sig selv det spørsmaal, hvorledes naturen, der skal være saa fornuftig, kan ha git os et saa herskesykt og ufornuftig træ. Hertil kan vi vel bare svare os selv, at granen er kommet senere til landet end menneskene. Og naturen har jo skjænket os fornuft og alle sanser og dertil anledning til at høste av tidligere tiders erfaringer. Den maatte da ogsaa kunne vente av os, at vi der, hvor granen nu naturlig hørte hjemme, ikke lot den staa alene i skogen, men sørget for, at saadanne trær, der gir mere end de tar, fik staa sammen med den. Det vilde for det første gavne granen og desuten menneskene ved at skaffe dem gode og nyttige ting, f. eks. ypperlig ved og bygningstømmer samt husgeraad og meget andet av løvtrær og furu foruten rikere beiter for kreaturene. Og saa kunde den vel vente av os, at vi ikke førte granen ind paa steder, hvor den selv ikke hadde bragt den hen og netop derved skjænket os store fordeler fremfor andre lande.

Eftertryk forbudt.

Fra tallenes verden.

Av overlærer S. Alsaker-Nøstdahl.

Alt har Du ordnet efter maal og tal og vegt.

Visdommens bok XI, 22.

Urokkelig som tiden
er tallenes viden.
Deres fletninger er
i evigt morgenskjær
renere end sneen,
finere end luften;
men sterkere end verden,
som de veier uten skaaler
og belyser uten straaler.

Bjørnstjerne Bjørnson.
(Ved Abelfesten i august 1902)

Tallene, som synes at være det enkleste og klareste av alt, har dog sine vidunderlige love og sin hemmelighetsfulde mystik.

Den berømte filosof Pythagoras, omkring 500 aar f. Kr., spekulerte meget over tallene, og han saa i disse verdensordenens egentlige princip. Han er opdageren av de saakaldte irrationale (egentlig ufornuftige eller uutsigelige) tal, som spiller en stor rolle i matematiken.

Vort nuværende talsystem er opfundet i Indien og kaldes derfor det indiske. Dette system blev i det 8de aarhundrede e. Kr. optat av araberne, som under Islams store seirsgang var trængt frem til Indien. Araberne tilskriver den indiske konge Konkah (omkr. 750 e. Kr.?) denne opfindelse. Araberne bragte talsystemet til Europa og i det 12te og 13de aarhundrede gik det gjennem Spanien til Vesteuropa og naadde Norden omkr. 1250 e. Kr. Astronomen Claudius Ptolemæus som levet i Alexandria i første halvdel av det 2det aarhundrede e. Kr., skrev en astronomi med titel »Det store system«. Denne bok blev i det 9de aarhundrede oversat av araberne under navnet Almagest, som er en forvanskning av den oprindelige græske

titel, og under dette navn blev boken kjendt i Vesteuropa. I det 12te aarhundrede blev den oversat til latin. Denne latinske oversættelse av Almagest er merkelig derved at det er den første latinske bok hvori de nu brukelige indiske tal forekommer. Naar vor talskrivning ofte benævnes som arabisk, da bør herved kun forstaaes at araberne har været mellemmænd ved utbredelsen.

Alle vet at den almindelige talrække kan utvides i det uendelige. Allerede den store alexandrinske matematiker Euklid, omkr. 300 f. Kr., omtaler i sin lærebok »Elementer« IX, 20. at i talrækken findes to grupper tal, nemlig primtal og sammensatte tal.

I. Primtal.

Ved et primtal forstaaes et tal, hvori kun 1 og tallet selv gaar op. F. eks. 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13 . . . 97 . . Den anførte definition passer jo ikke ganske paa tallet 1, men dette tal regnes dog i almindelighet til primtallene, endskjønt det i virkeligheten indtar en særstilling. I talrækken fra 1 til 100 findes 26 primtal og 74 sammensatte tal. I talrækken fra 100 til 200 findes 21 primtal, i talrækken fra 200 til 300 findes 16 primtal o. s. v.

En metode til at skille ut primtal blev først angit av den græske matematiker Eratosthenes (275—194 f. Kr.) i Alexandria, og gaar i lærebøkerne under navn av Eratosthenes' sil. Euklid utkaster i sin bok tanken om primtallenes antal avtar jo høiere man kommer op i talrækken eller om deres antal er uendelig. Han beviser at primtallenes antal er uendelig og at der derfor gives primtal som er større end ethvert givet tal. Hans bevis er følgende: Sæt at primtallenes antal er endelig og at tallet p var det største. Man multipliserer da dette tal med alle primtal mindre end dette, altsaa: $1.2.3.5.7 \ldots . p = N$. Tallet N er da delelig med alle primtallene i denne række, men tallet $N + 1$ er ikke delelig med nogen av dem; ti der blir altid resten 1 ved enhver slik division.

Tallet $N + 1$ er da et primtal større end det tal p som antokes for at være det største. Man kan altsaa lage saamange primtal man ønsker, deres antal er uendelig.

Eks. $1 \cdot 2 = 2$; $2 + 1 = 3$ primtal.
„ $1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$; $6 + 1 = 7$ primtal.
„ $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$; $30 + 1 = 31$ primtal.
„ $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 210$; $210 + 1 = 211$ primtal.
„ $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 = 2310$; $2310 + 1 = 2311$ primtal
„ $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 = 30030$; $30030 + 1 = 59 \cdot 509$!

Av disse eksempler fremgaar at tallet $N + 1$ som man paa denne maate faar *ikke altid er et primtal!* Dette *synes* Euklid ikke at ha været opmerksom paa, i al fald findes det ikke omtalt i hans bok. Men hans bevis er likefuldt gyldig. Ti selv om tallet $N + 1$, som i sidste eksempel ovenfor er vist, ikke er et primtal, saa er dog dets enkelte faktorer *større* end alle nedenfor liggende faktorer. 59 og 509 er jo begge større end 13!

Spørsmaalet om tallene $N \div 1$ og $N + 1$ er primtal eller sammensatte sees ikke at være behandlet av Euklid. Nogen eksempler vil kaste lys over dette spørsmaal.

1) $1 \cdot 2 = 2$; $\left.\begin{array}{l} 2 \div 1 = 1 \\ 2 + 1 = 3 \end{array}\right\}$ Begge primtal.

2) $1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$; $\left.\begin{array}{l} 6 \div 1 = 5 \\ 6 + 1 = 7 \end{array}\right\}$ Begge primtal.

3) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$; $\left.\begin{array}{l} 30 \div 1 = 29 \\ 30 + 1 = 31 \end{array}\right\}$ Begge primtal.

4) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 210$; $\begin{array}{l} 210 \div 1 = 209 = 11 \cdot 19 \text{ !} \\ 210 + 1 = 211 = \text{Primtal.} \end{array}$

5) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 = 2310$; $\left.\begin{array}{l} 2310 \div 1 = 2309 \\ 2310 + 1 = 2311 \end{array}\right\}$ Begge primtal.

6) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 = 30030$; $\begin{array}{l} 30030 \div 1 = 30029 \text{ Primtal.} \\ 30030 + 1 = 30031 = 59 \cdot 509 \text{ !} \end{array}$

Av disse 6 eksempler fremgaar at $N \div 1$ og $N + 1$ begge samtidig kan være primtal eller at det ene kan være et sammensat tal og det andet et primtal.

Spørsmaalet er nu: kan *begge* samtidig være *sammensatte* tal?

Et *almindelig* bevis for dette ligger over den matematiske analyses kræfter for tiden. Men allerede det næste eksempel viser at saa *kan* være tilfældet.

7) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \cdot \mathbf{17} = 510510$;
$510510 \div 1 = 510509 = 61 \cdot 8369$!
$510510 + 1 = 510511 = \mathbf{19} \cdot 97 \cdot 277$!

Dette sidste eksempel er merkelig derved at den mindste faktor i N + 1 er det nærmeste primtal i talrækken efter det størst antagne, her 17, altsaa 19.

Matematikerne har arbeidet meget med at utfinde lovene for primtallene. De har søkt efter at finde et uttryk som skulde repræsentere alle primtal. Forsøkene er til dato mislykket. Den store tyske matematiker Leonhard Euler angav i 1774 at uttrykket $x^2 - x + 41$ gir primtal for alle værdier av $x = 0, 1, 2, 3 \cdots 40$. Overfor 40 svigter uttrykket, det gir da baade primtal og sammensatte tal.

Den franske matematiker Legendre (1752—1833) anførte uttrykket $x^2 + x + 17$ for $x = 0, 1, 2, 3 \cdots 16$ og likeledes uttrykket $2x^2 + 29$ for $x = 0, 1, 2, \cdots 28$. Han har levert et bevis for at der ikke gives slike hele rationale uttryk som kun leverer primtal!

Den tyske matematiker Stifel, som var en av de betydeligste matematikere i det 16de aarhundrede trodde at ha fundet et slikt uttryk i $2^{2n+1} \div 1$. Dette uttryk svigter dog allerede for værdien $n = 4$.

$$2^{2n+1} \div 1 = 2^{2 \cdot 4+1} \div 1 = 2^9 \div 1 = 511 = 7 \cdot 73.$$

I en lignende vildfarelse svæver den berømte franske matematiker Fermat (1601—1665), idet han mente at uttrykket $2^{2^n} + 1$ leverte bare primtal for alle værdier av n.

I 1732 viste imidlertid Euler at uttrykket svigter for $n = 5$.

$$2^{2^n} + 1 = 2^{2^5} + 1 = 2^{32} + 1 = 4294967296 + 1 =$$
$$= 4294967297 = 641 \cdot 6700417.$$

Euler har selv anført et tredje uttryk, men heller ikke dette gir bare primtal. Dette kan imidlertid ikke bli behandlet i en populær artikel.

Fermat har imidlertid opdaget en merkelig lov angaaende tallene, den saakaldte Fermatske sats. Denne sats gaar ut paa at hvis x betyr et hvilketsomhelst tal og p et primtal som ikke gaar op i x, saa leverer uttrykket $x^{p-1} \div 1$ altid et tal som er delelig med p.

1) $5^{3 \div 1} \div 1 = 5^2 \div 1 = 25 \div 1 = 24$, som er delelig med 3.

2) $10^{7 \div 1} \div 1 = 10^6 \div 1 = 1000000 \div 1 = 999999$, som er delelig med 7.

Denne regel svigter aldrig, og den er derfor en av de merkeligste love i tallenes verden.

Tal hvis enere er 0, 2, 4, 5, 6, 8 kan ikke være primtal; ti slike tal er delelig med 2 eller 5. Alle primtal maa derfor ha til enere et av tallene 1, 3, 7, 9!

En anden merkelig lov i tallenes verden er den saakaldte Wilsonske læresætning. Den sier: Skriver man op alle tallene i den naturlige talrække og stanser op foran et hvilketsomhelst **primtal** og multiplisere alle **nedenfor** staaende tal med hverandre og til produktet adderer 1, saa vil det derved fremkomne tal altid være delelig med det primtal foran hvilket man har stanset.

Eks. $1, \dot{2}, \dot{3}, 4, \dot{5}, 6, \dot{7}, 8, 9, 10, \dot{11}, 12, \dot{13}, 14, 15, 16, \dot{17} \cdots\cdots\cdot (p-1), \dot{p} \cdots\cdot$

1) $1 + 1 = 2$, delelig med 2.
2) $1 \cdot 2 + 1 = 3$, delelig med 3.
3) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 + 1 = 25$, delelig med 5.
4) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 + 1 = 721$, delelig med 7.
5) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 + 1 = 3628801$, delelig med 11.

I sin almindelighet er $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdots\cdots\cdot (p-1) + 1$ delelig med p.

Stanses foran et sammensat tal, ser man:

6) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 + 1 = 120 + 1 = 121$, som ikke er delelig med 6!

Sætningen blev først opdaget av den engelske matematiker og retslærde John Wilson i 1762 og offentliggjort uten bevis av Edward Waring. Wilson beklædte forskjellige dommerstillinger og beskjeftiget sig adskillig med matematik, men vites ikke at ha gjort andre matematiske opdagelser. Han blev født i 1741 i Westmoreland og døde i 1793 i Kendal.

Sætningens almengyldighet blev først bevist i 1771 av Lagrange, senere av Euler, og siden har Gauss git den en væsentlig utvidelse.

Beviserne for saavel Fermats som Wilsons sætninger føres lettest ved hjælp av læren om kongruente tal, fremsat i 1801 av Gauss i hans verk „Disquisitiones arithmeticae“ (Aritmetiske undersøkelser).

Flere metoder er angit for at finde ut om et tal er primtal eller ei; men disse metoder viser sig kun at gjælde under visse bestemte forutsætninger.

Større held har matematikerne hat med at finde regler for antallet av primtal mindre end et givet tal. Tyskeren Riemann offentliggjorde i 1859 en formel til dette bruk, og denne har hat stor betydning for matematikens utvikling derved at den har sat matematikerne i virksomhet med at bevise Riemanns formel, som var fundet ad intuitionens vei.

Legendre har angit en formel for antallet av primtal mellem 1 og x slik:

$$\text{Antal primtal} = \frac{x}{\log x - 1{,}08366}$$

Logaritmen er hyperbolsk.

Denne formel er dog ikke absolut rigtig.

Følgende tabel viser dette:

x	Antal efter formelen	Det virkelige antal
10 000	1 230	1 230
100 000	9 588	9 593
200 000	13 844	13 849
300 000	26 023	25 998
400 000	33 854	33 861
1 000 000	78 543	78 527

Man har nu fundet alle primtallene mellem 1 og 1 000 000 000 og sat dem op i tabeller.

Ved betragtning av primtallene ser man ogsaa snart at de ofte optrær parvis med ét sammensat tal imellem sig. Eks.: 11 og 13, 17 og 19, 29 og 31 o. s. v. En engelsk matematiker Glaisher har ved umiddelbar optælling av slike par fundet ut at der mellem 1 og 100 000 findes 1125, mellem 1 000 000 og 1 100 000 findes 725 par, mellem 8 000 000 og 8 100 000 kun 518 par. De synes altsaa at avta i tal. Spørsmaalet er nu: ophører slike par tilstrækkelig langt ute i talrækken eller ei? Er der et sisste og

største par eller er deres antal uendelig? Noget svar paa dette kan matematikerne for tiden ikke gi.

Nedenstaaende tabel vil kaste lys over primtallenes optrædefn:

Fra 1	til	1 000	er der	169	primtal.
„ 1000	-	2 000	—	135	„
„ 2000	-	3 000	—	127	„
„ 3000	-	4 000	—	120	„
„ 4000	-	5 000	—	119	„
„ 5000	-	6 000	—	114	„
„ 6000	-	7 000	—	117	„
„ 7000	-	8 000	—	107	„
„ 8000	-	9 000	—	110	„
„ 9000	-	10 000	—	112	„

Tilsammen mellem 1 og 10 000 er der 1230 primtal
— „ 10 000 og 100 000 — 8363 —

Tilsammen mellem 1 og 100 000 er der 9593 primtal

Der er altsaa her gjennemsnitlig omkring 1 primtal for hvert 10de sammensatte tal.

Det største antal primtal i mellemrum paa 100 er 26, nemlig i rækken 1 til 100.

Det mindste antal er 7, nemlig i disse to rækker mellem 1 og 10 000:

5903	9511
23	21
27	33
39	39
53	47
81	51
87	87

Av den sidste række sees at der er et langt mellemrum fra 9551 til 9587, altsaa 36 sammensatte tal mellem to primtal.

Matematikerne har gjort sig stor møie med at utregne alle primtal under en bestemt grænse og sammenstille disse i tabeller. Slike tabeller er beregnet av L. Chernac indtil 1 020 000, av J. Ch. Burckhardt indtil 3 036 000, av Z. Dase fra 7de til 9de million, mellem 4de og 6te million av Glaisher.

En liten tabel til praktisk bruk findes i „Samling av matematiske tabeller“ av Vega, utgit av Hülsse. Den omfatter alle primtal mellem 1 og 400 000, og utkom i Berlin 1865. Man kjendte dengang alle primtal mellem 1 og 9 000 000, og Glaisher angir antallet til 602 567. Hvilket vældig regnearbeide herved er utført har vel de færreste begrep om, og det er selvfølgelig ganske rimelig at der har indsneget sig flere feil; ti der har faa eller ingen revisorer været.

Det største primtal man for øieblikket kjender er $2^{61} \div 1 = 2\,305\,843\,009\,213\,693\,951$. At dette virkelig er et primtal er bevist først av Seelhof og siden av andre regnemestre. (Zeitschrift für Mathematik und Physik, 31. Jahrgang, S. 174).

(Fortsættes).

Smaastykker.

Molybdænforekomster og stedsnavne. Jeg ønsker kun at rette opmerksomheten mot et punkt i min ovennævnte opsats i »Naturen« for 1918, som er litt dunkelt. Det er professor dr. J. H. L. Vogt, som har været saa elskværdig at gjøre mig opmerksom paa det. Der staar nemlig paa s. 360: Titanjernstenen, som fortoner sig blaa mot de omgivende bergarter, har foranlediget navne som Blaafjeld. I min kladd stod: sort (= blaa), hvilket jeg ved renskrivningen av mit manuskript ikke har faat med. Titanjernstenen forvitrer jo som bekjendt sort, ikke blaa; men de gamle nordmænd (vi har lignende ting fra t. eks. engelsk ogsaa) benyttet ordet blaa for at betegne sort, smlgn. sagaens blaamænd for negere, derav navnet. Jeg har dette fra professor Vogt, som i sin tid nævnte dette paa sine forelæsninger for os bergstuderende for at illustrere, hvordan navne paa lokaliteter kunde skrive sig fra at der fandtes malm paa stedet.

Rolf Falck-Muus.

Trelerka (Lullula arborea L.) i Øysterdalen. Som ein veit finst trelerka hjaa oss i Austfold, der ho kvart aar er ein rett vanleg brædefugl (rugefugl).

Utanum Austfold er det helst einskilde fuglar ein hev funne, soleis ved Bergen og paa Jæren. I 1913 fann Røskeland eit par i Vennesla (sjaa »Naturen 1914, s. 336).

Schaanning hev i boki si »Norges Fuglefauna«, s. 88, ein fotnote som fortel at »nordligst er den paatruffet ved Eidsvold den 3dje mai 1906 av Thome«. I »Nordens Fåglar« av Jägerskiöld og Kolthoff stend, at det var »två sjungande hanar« Thome saag.

Nedskrivaren av desse linor fann i sumar trelerka brædande i Øysterdalen. Umlag ei mil aust for Roverud i Brandval saag eg den 12te juli eit par trelerkor ved plassen Kalbekk. Dei heldt til paa ein lynggrodd haug der det stod nokre furor. Kringum var aakrar og engjar, myrar og skog.

Lerkane hadde ein liten unge, som sat i graset. Ungen tok eg, og daa dei vaksne fuglane dagen etter var burte, so hev dei truleg berre havt denne eine att.

Eit par km. fraa Kalbekk skaut eg ein morgon ein trelerke-han, som sat paa taket av ein laave og smaakvitra, og daa skotet small fauk det upp 4—5 andre trelerkor. Dagen etter saag eg ein han som fauk syngjande yver ei myr, og daa han kom ned paa myri vart ogso den skoten. Baade ungen og dei 2 vaksne lerkone er no paa Bergens museum.

Um det var eit og same par fuglar med store ungar eg fann dei ymse gonger var det uraad aa faa slege fast avdi tidi var for knap. Fyrst saag det ut til aa vera 2—3 par, men kann henda var det berre eit par, og at den vesle ungen var den siste av eit kuld nr. 2. For i »Nordens Fåglar« stend (etter Thome) at i det sudaustlege Norig er det funne egg av trelerka fyrst i juli, so dei meiner at ho ogso her i landet stundom bræder 2 gonger same aaret.

Men i alle høve er det slege fast, at trelerka hev ruga i Øysterdalen. *A. Bernhoft-Osa.*

Salix polaris Wahlenb. Med stor interesse læste jeg Kaldhols notis i »Naturen«s desemberhefte for ifjor om fundet av rester av denne plante i ler paa Nordfjordeidet, og især interesserte tidfæstningen av fundet mig meget. Ti vi har jo nu flere fund av denne arktiske plante i vort land, men det er altid forbundet med stor vanskelighet at faa en nøiagtig tidsbestemmelse.

Mine fund av *Salix polaris* ved Nidaros og Reitgjerdet teglverker sommeren 1900 lykkedes det imidlertid ogsaa temmelig nøiagtig at tidfæste (kfr. Øyen: Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet, III, 1915, pag. 33). Den følgende sommer, 1901, lykkedes det mig at gjenfinde den i glacialt ler ved Ytterland paa Ørlandet, tilhørende Ørland-stadiet eller Stagnations-stadiet, og saaledes betydelig ældre end ovennævnte an-

givelse fra Nordfjordeid (kfr. l. c. pag 187). *Salix polaris* har saaledes rimeligvis vokset paa skjærene ute ved havkysten, hvor en bit har været levnet isfri, saa langt tilbake som til maksimum av sidste store istids bræutstrækning. Saaledes lignende forhold som paa Grønland i nutiden. Og dyrelivet i det omgivende hav var hos os dengang omtrent som det er paa Grønland nu.

De lovmæssige geografiske forhold er faste.

P. A. Øyen.

Skrubtussens overvintring. Med hensyn til overvintringen av den almindelige skrubtusse (*Bufo vulgaris* Linn.) har Collett i sit verk »Norges krybdyr og padder« (utgit ved Alf Wollebæk, Kristiania 1918) kun anført, at denne paddeart overvintrer paa land, uten nærmere at angi, hvor og hvorledes. Da nærværende meddeler flere ganger har paatruffet denne art under vinteren i Bergens omegn, skal jeg tillate mig at meddele følgende:

Første gang jeg paatraf en overvintrende Bufo var i midten av februar 1895. Under søkning efter insekter hadde jeg væltet en større sten, hvorved dyret kom for en dag.

Det var et stort huneksemplar, og den laa helt stivnet av kulden omtrent midt under stenen i en liten fordypning, som kan ha været gravet av dyret selv. For at komme ind under den forholdsvis store sten maa den ha gravet sig vei gjennem det temmelig løse jordlag, hvorpaa stenen hvilte. Nogen aapning kunde ikke sees, naar stenen laa paa plads.

Stenen blev paany undersøkt i mai samme aar, og padden var da borte.

I mars 1896 fandt jeg et andet eksemplar, likeledes en hun, under ganske lignende omstændigheter, men denne gang i den saakaldte »Krudthusdal«, en sidedal til Isdalen mellem »Ulrikken« og »Langelifjeld«. Denne forekomst blev ikke senere undersøkt.

Et tredje eksemplar blev fundet i »Munkebotten«, bak »Sandviksfjeldet«, saavidt erindres i begyndelsen av mars 1897, likeledes under en større sten. Den omstændighet, at jeg ikke oftere ved vintertid har truffet paa disse dyr under mine ekskursioner i Bergens omegn, synes at tyde paa, at dette neppe er deres sedvanlige overvintringsmaate. Jeg er tilbøielig til at tro, at *Bufo* selv i Bergens milde klima ialmindelighet finder det nødvendig at gaa dypere ned. De 3 fundne hunner er maaske blit overrasket av kulden før de har kunnet finde sig et bedre beskyttet sted og har derfor maattet ty til de her nævnte skjulesteder.

Lie-Pettersen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

April 1919.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	0.9	— 0.8	8	17	— 9	7	64	+ 17	+ 36	23	5
Tr.hjem	2.5	— 0.8	11	22	— 8	1	64	+ 7	+ 12	9	2
Bergen..	4.6	— 1.0	11	15	— 3	3	255	+ 163	+177	43	5
Oksø......	4.5	+ 0.2	10	17	— 5	4	56	+ 8	+ 17	20	28
Dalen....	3.9	+ 0.2	14	18	— 10	4	30	— 11	— 27	12	16
Kr.ania	4.3	— 0.1	16	22	— 8	4	38	+ 6	+ 19	18	10
Hamar..	2.4	0.0	13	22	— 10	4	37	+ 13	+ 54	20	10
Dovre....	— 0.3	+ 0.1	9	18	— 15	7	25	+ 11	+ 79	8	10

Mai 1919.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	8.7	+ 2.9	17	6	0	2	22	— 35	— 60	7	30
Tr.hjem	11.1	+ 3.4	23	24	2	1	17	— 34	— 67	6	29
Bergen..	11.7	+ 2.3	21	11	0	3	41	— 75	— 65	22	3
Oksø	11.4	+ 2.4	18	22	3	4	10	— 51	— 84	9	3
Dalen....	12.4	+ 3.5	25	22	0	1	23	— 30	— 57	14	3
Kr.ania	13.7	+ 3.2	27	22	3	7	17	— 24	— 59	15	3
Hamar..	11.1	+ 2.6	22	24	0	7	24	— 18	— 43	9	2
Dovre....	8.7	+ 3.5	21	24	— 1	10	5	— 21	— 81	2	3

Juni 1919.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	10.8	+ 0.7	23	30	4	1	59	+ 6	+ 11	15	9
Tr.hjem	11.2	— 0.7	24	13	4	2	79	+ 33	+ 72	12	2
Bergen	11.7	— 1.1	22	7	5	1	150	+ 57	+ 61	24	20
Oksø......	12.9	— 0.3	18	6	8	29	39	— 7	— 15	14	13
Dalen....	14.0	0.0	25	4	4	3	41	— 21	— 34	6	12
Kr.ania	14.2	— 1.3	24	7	7	12	45	— 1	— 2	19	14
Hamar ..	13.1	— 0.4	22	16	4	1	64	+ 11	+ 21	18	14
Dovre ..	9.8	— 0.5	20	7	0	4	36	+ 1	+ 3	14	14

Fra
Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1919.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge,** utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Ved Tromsø museum

er posten som **første-konservator** ledig for en zoolog eller botaniker. Lønnen er kr. 4500.00 uten alderstillæg, men for tiden med statens dyrtidstillæg som for statsfunktionærer bestemt.

Ansøkninger stiles til museets direktion og sendes under adr. overl. Grønlie, Tromsø, inden 20de august førstkommende.

Tromsø den 14de juli 1919.

Direktionen.

(H. O. 17417).

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 7—8 43de aargang - 1919 Juli—august

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

AUGUST BRINKMANN: Ernst Haeckel 193
S. HENRICHSEN: Om maaling av høie temperaturer 196
S. ALSAKER-NØSTDAHL: Fra tallenes verden 215
HANS REUSCH: Kaldvellas dal og et vand uten avløp 219
P. A. ØYEN: Norske kalktufforekomster 222
BOKANMELDELSER: Hartvig Huitfeldt-Kaas: Mjøsens fisker og fiskerier (Sigurd Johnsen). — E. Korsmo: Ugræsplancher (Jens Holmboe). — Forhandlinger ved de skandinaviske naturforskeres 16de møte i Kristiania den 10de—15de juli 1916 (J. H.). — Gunnar Andersson: Vårt dagliga bröd (Jens Holmboe). — Carl Skottsberg: Till Robinson-ön och världens ände (Jens Holmboe). — Nils von Hofsten: Ärftlighetslära (August Brinkmann) 239
SMAASTYKKER: Rolf Falck-Muus: Fra Norsk Geologisk Forening. — Thoralv Klaveness: Hvorledes gjøken lægger egg. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 248

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1919 sin 43de aargang (5te rækkes 3dje aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

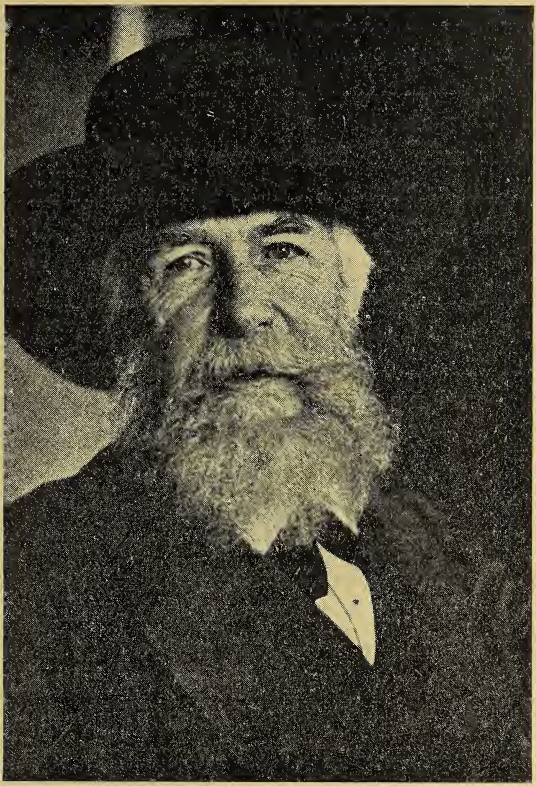
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1919 er forhøiet til kr. 2000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Ernst Haeckel.

Av **August Brinkmann.**

Den 8de august døde den verdenskjendte tyske zoolog, professor Ernst Haeckel i Jena i den høie alder av 85 aar.

Haeckel fødtes den 16de februar 1834 i Potsdam; allerede i 1865 blev han ordinær professor i zoologi i Jena, og her virket han hele sin lange levetid.

Navnet Haeckel er kjendt i hele den civiliserte verden fremfor alt gjennem hans arbeide og kamp for at bringe Darwins lære til gjennembrudd indenfor videnskapen og for at gjøre den til almenhetens eie.

Han var den første tyske forsker, som fuldt og ubetinget kastet sig i breschen for Darwins lære og han er vel uimotsagt den, der har ydet det største arbeide paa yderligere at utdype og underbygge Darwins tanker. Til sin sidste stund var han en glødende forkjæmper for denne lære og et stort antal verker baade av rent videnskabelig og av populær natur behandlende de emner som knytter sig til begrepet Darwinisme har set lyset fra hans haand; hans klare og overbevisende skrivemaate skaffet ham mange læsere i det store publikum, saaledes har hans mest kjendte populære verk »Natürliche Schöpfungsgeschichte«, der utkom i Berlin i 1868, oplevet 10 oplag i Tyskland og er oversat paa 12 sprog.

Haeckel var ikke alene en ivrig fortaler for de Darwinske ideer, men hans naturel var saa, at han maatte trække de yderste konsekvenser derav, og gjennem den livsfilosofi han derved kom til, maatte han bli en uforsonlig motstander av den kristne religion. Den monistiske verdensanskuelse, som han ganske særlig behandler i det kjendte verk »Die Welträtsel. Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie« (1899), blev av Haeckel forfegtet til det yderste; derigjennem vaktes en motstand mot alt hvad han skrev, der ofte antok former, som heldigvis er sjeldne i offentlig diskussion. Gav Haeckel sig leilighetsvis ogsaa blottelser, saa blev disse utnyttet paa en maate av motstanderne der i den grad gik utenom sakens kjerne, at kritiken ganske forfeilet sit maal; hvad man end vil indvende mot Haeckel, saa blir det dog altsammen smaating i sammenligning med den umaadelige betydning hans hele virke har hat for de senere generationers verdensanskuelse, han staar trods alle motsigelser den dag idag som en av de store lysende førere ut av gamle fordommer, som en av dem, hvis arbeide med at opbygge en videnskabelig basert livsanskuelse er naadd længst frem.

Det er kun naturlig at dra denne side av Haeckels livsverk frem i forreste række i et populært naturvidenskabelig tidsskrift, hans store agitatoriske evne er jo det, der i kampen for Darwin mest har vundet det store publikums opmerksomhet; allikevel er det dog neppe dette arbeide, der ned gjennem tiderne vil sætte ham det varigste minde, hans ganske fabelagtige arbeidsevne tillot ham desuten at skjænke

sin samtid en stor række tildels ganske banebrytende videnskabelige verker; ganske særlig har han viet de laveste dyreformer sine store evner som undersøker. Hans arbeider fremkom paa en tid hvor dyphavsforskningen netop aapnet forskerne store ukjendte omraader, og for at nævne enkelte eksempler paa, hvorledes vort kjendskap til de lavere dyrs utrolige formrigdom skyldes Haeckels arbeide skal jeg blot fremhæve, at hans bearbeidelse av den engelske Challengerekspeditions materiale av Radiolarier (en enkelt gruppe av Protozoerne) er et verk paa næsten 3000 sider, hvori der er beskrevet ikke mindre end ca. 3500 nye arter. Ogsaa paa andre omraader har Haeckel levert straalende undersøkelser, der har bragt en fylde av nye former, saaledes er i hans berømte verk »System der Medusen« (behandler maneterne) tallet av kjendte former øket til det tredobbelte. Selvom disse kolossale tal av nybeskrevne former for altid vil stille Haeckel i forreste række mellem de zoologiske systematikere, saa er det dog de komparativt anatomiske og utviklingshistoriske sider av hans verker, der har hat størst betydning for hans samtid av fagfæller — overalt findes der et væld av ideer, som har virket inciterende og videnskabelig befrugtende i vide kredse og faat forskere fra hele verden til at flokkes om hans lærestol i Jena.

Haeckel var en eiendommelig tredelt natur; billedet av hans personlighet blir ikke fuldendt, dersom man ikke knytter kunstneren til videnskapsmanden og den filosofiske agitator. Han var i besiddelse av en utvilsomt meget betydelig kunstnerisk kunnen, hvorom bl. a. de mange hundrede mesterlig utførte plancher, hvormed han har ledsaget sine verker, vidner — sit vakreste utslag har dog denne side av hans begavelse git sig i det store verk »Kunstformen der Natur« hvor han paa 100 store plancher har samlet en enestaaende samling tegninger av organismer, som i form og farve er av den mest eventyrlige skjønhet — i hans mesterlige gjengivelse er dette verk blit en uuttømmelig fundgrube for dekorativt arbeidende kunstnere over den hele verden.

Haeckel hører til de meget faa virkelig store indenfor videnskapen, hvis personlighet har sat dype spor i tiden —

meget av det han kjæmpet for blev allerede mens han levet kulturens almeneie, og av hans mange videnskabelige verker vil det meste staa som milepæler paa forskningens vandring frem mot dypere og sandere naturerkjendelse.

Om maaling av høie temperaturer.

Av overlærer **S. Henrichsen.**

Maaling av høie temperaturer spiller en stor rolle i mange industrielle bedrifter. Og man har derfor allerede i lang tid bestræbt sig for at utvikle metoder og konstruere apparater, som kunde være tjenlige til saadanne maalinger. De ældre metoder gav imidlertid temmelig tarvelige resultater, og først i de sidste aar kan man si, at man er naadd frem til metoder, som baade hvad paalidelighet og nøiagtighet angaar er tilfredsstillende. Men førend vi gaar ind paa de egentlige pyrometre, maa vi se litt paa temperaturmaalinger i sin almindelighet. Som grundlag for al videnskabelig temperaturmaaling gjælder T h o m s o n s termodynamiske skala, som er saaledes bestemt, at temperaturtilveksten er proportional med den tilførte varmemængde. Denne skala er uavhængig av ethvert stof; men den kan ikke direkte realiseres. Vi maa ha et stof, som paavirkes av varmen paa en saadan maate, at vi kan iagtta og maale virkningen. Den virkning som lettest og nøiagtigst kan maales, og som man derfor har valgt, er volumforandringen. Men herved er at merke, at forskjellige stoffer ikke utvider sig efter samme lov; og den skala vi faar vil altsaa avhænge av det stof vi vælger. Av praktiske grunde har vi valgt kviksølvtermometret som arbeidstermometer; men av videnskabelige grunde er gastermometret blit vort normaltermometer, efter hvilket alle saavel pyrometre som termometre skal justeres. Ved hjælp av en ideal gas kan paa denne maate Thomsons skala realiseres. Nu har vi imidlertid ingen ideal gas; men vi har enkelte som nærmer sig sterkt dertil f. eks. vandstof og kvælstof.

Maalingen med gastermometret kan utføres paa 2 maater, enten ved konstant volum, eller ved konstant tryk. Den første metode er den almindeligst anvendte, og den gir ogsaa de bedste resultater. Avvigelsen fra den termodynamiske skala er for vandstof ikke mere end 0.05° ved 1000°, naar trykket ved 0° er 100 cm. kviksølv. Normaltermometret ved det internationale bureau i Sèvres er et vandstoftermometer med beholder av platiniridium og et tryk ved 0° av 1 m. kviksølv. Ved meget høie temperaturer vilde imidlertid trykket ved et saadant termometer bli saa stort at beholderen neppe kunde taale det. Hertil kommer, at beholderen ved saa høie temperaturer er gjennemtrængelig for vandstof. Av disse grunde bruker man i praksis i regelen kvælstof med et begyndelsestryk av 150—300 mm.

Gastermometret er ikke skikket som arbeidstermometer. Dets funktion er at være normaltermometer. Der har dog været gjort et forsøk paa at konstruere et i praksis brukbart luftpyrometer. Konstruktionen skyldes professor Wiborgh, Stockholm. Han maaler paa følgende maate: Beholderen, som er av porcellæn, anbringes i det ildsted, hvis temperatur skal maales. Naar luften har faat den rette temperatur, indstilles paa konstantvolum, og trykket avlæses. Derpaa indføres i beholderen en ny, avmaalt portion luft. Og naar denne ogsaa er blit varm, maales trykket paany. Man kan anbringe flere beholdere paa forskjellige steder og vandre med det ene manometer fra beholder til beholder.

Vi skal saa vende os til de egentlige pyrometre. De forskjellige konstruktioner kan indordnes under følgende grupper:

1. Utvidelsespyrometre.
2. Kalorimetriske pyrometre.
3. Smeltepunkts pyrometre.
4. Termoelektriske pyrometre.
5. Motstandspyrometre.
6. Straalingspyrometre.
7. Enkelte andre specielle pyrometre.

1. Utvidelsespyrometre.

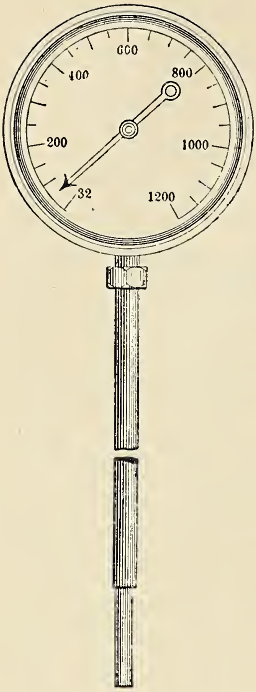


Fig. 1.

Man har benyttet forskjellen i utvidelsen mellem 2 metaller, eller mellem et metal og grafit. Fig. 1 viser et saadant apparat. Det er et jernrør, som indeslutter en grafitstang. Jernroret stikkes ind i ovnen, og forskjellen i utvidelse overføres ved hjælp av vegtstænger paa en viser. Maalingerne er yderst tarvelige. Feilen kan gaa op til over 200°; og saa har alle den slags pyrometre den mangel, at de ved avkjoling ikke gaar tilbake til sit oprindelige volum.

Kviksølvtermometret kan benyttes indtil 500°, naar rummet ovenfor kviksolvet fyldes med kvælstof. Gjør man saa videre beholderen av kvarts, kan man række 700°. Kvartsen har desuten den fordel, at den har omtrent ingen elastiske eftervirkninger, saa de faste punkter holder sig uforandret.

2. Kalorimetriske pyrometre.

Temperaturen maales paa den maate, at man slipper et ophetet metalstykke ned i et kalorimeter og maaler de avgivne antal kalorier paa vanlig maate. Man maa da kjende vedkommende metals specifike varme. Man har brukt jern, nikkel og platina. Jern er ikke heldig. For det første ruster det, og for det andet undergaar det ved bestemte temperaturer molekylære forandringer, som frembringer ujevnheter i den specifike varme. For platinaets vedkommende er den specifike varme bestemt av Violle til 1200° og av White til 1500°. Nikkel er undersøkt til 1000° av flere fysikere. Men overensstemmelsen er ikke meget stor hverken for platina eller for nikkel. Naar en maaling skal utføres, bringer man det kuleformede metalstykke, som veier 60—100 gr. ned i ovnen i en tang, som er forsynet med halvkuleformede skaa-

ler, og lar det ligge der 10—15′, hvorpaa det hurtigst mulig bringes ned i kalorimetret. Metoden har den fordel at den er billig og letvindt; man kan oplære en flink arbeider til at gjøre det. Men resultaterne er ikke synderlig nøiagtige, og man kan ikke faa kontinuerlige observationer.

3. Smeltepunktspyrometre.

Hvis man kan skaffe sig en række legemer med bestemte smeltepunkter, som kan ordnes efter en skala med passende mellemrum, saa kan man benytte disse til at bestemme temperaturen i en ovn med nogenlunde nøiagtighet. Man sætter ind i ovnen endel saadanne legemer hvis smeltepunkter ligger dels

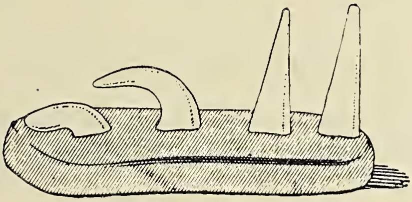


Fig. 2.

noget over og dels noget under den temperatur, man skal ha. Naar de har staat tilstrækkelig længe, tar man dem ut og ser hvilke der er smeltet og hvilke ikke. Denne metode er noksaa gammel. Allerede i 1827 lavet Prinsep en del legeringer av guld-sølv og guld-platina og skaffet sig paa den maate en række av 27 smeltepunkter mellem 954° og 1775°. Disse legeringer er nu gaat ganske av bruk. Langt senere, i 1882, laget man ved porcellænfabriken i Sèvres endel blandinger av forskjellige stoffer for med dem at kontrollere temperaturen i porcellænsovnene. I 1886, blev saken optat og bearbeidet av Seger, ved porcellænfabriken i Berlin. Han blandet sammen kvarts, marmor, feltspat og kaolin i forskjellige mængder og laget derav smaa kegler, 6 cm. høie og 1.5 cm. brede og fik paa den maate en række smeltepunkter fra 1150°—1700° med omtrent 30° mellemrum. Herved er imidlertid at merke, at disse blandinger ikke har noget bestemt smeltepunkt. De gaar litt efter litt over fra fast, gjennem en række mellemtilstande, til flytende. Keglerne bøier sig, og man reg-

ner dem gjerne for smeltet, naar toppen er halvveis nede, se fig. 2. Disse saakaldte Segerkegler benyttes i stor utstrækning i den keramiske industri. En ny række av Cromer og Hecht rækker fra 590° til 1890°; men de angivne smeltepunkter synes noksaa usikre. I de sidste aar har man i Berlin underkastet disse kegler en grundig bearbeidelse. Man har søkt at forbedre dem, specielt i retning av at skaffe mere bestemte smeltepunkter. I »Thonindustriezeitung« for 1910 er der opført en ny række kegler med smeltepunkter like til 2000°. I almindelighet kan man si, at Segerkeglerne angir den for processen passende temperatur med en nøiagtighet av omkring 25°; men de absolute talværdier skal man ikke fæste sig saa meget ved.

4. Termoelektriske pyrometre.

Serbecks opdagelse av termoelektriciteten blev i 1830 for første gang benyttet av Becquerel til maaling av høie temperaturer. Han brukte et Platin—Palladium element. Senere har Panillet og Regnault arbeidet med saken. Men det kom først rigtig fart i den da Le Chatelier og Barus i 80-aarene gjenoptok arbeidet. De undersøkte platin i forbindelse med en række andre metaller. For de flestes vedkommende var den elektromotoriske kraft for liten. For jern, nikkel, rhodium og iridium var den stor nok. Men jern og nikkel kunde ikke brukes fordi de ved bestemte temperaturer undergaar allotropiske forandringer, som forandrer den elektromotoriske kraft. De blev staaende ved et element Pt — Pt Ir med 10 % Ir eller Pt — Pt Rh med 10 % Rh. Herved er imidlertid at merke, at platin og dets legeringer angripes av metaldamper; og saadanne kan dannes i en ovn, hvor der findes en reducerende atmosfære. Elementet maa altsaa beskyttes mot saadan atmosfære.

Man har sat op forskjellige empiriske formler for sammenhængen mellem den elektromotoriske kraft og temperaturen. For mange elementer gjælder

$$e = a\,(t - t_0) + b\,(t - t_0)^2$$

indtil 300°. For Pt — Pd gjælder den endog til 1500°. Men

for Pt—Pt Ir eller Pt—Pt Rh gjælder den ikke. Derimot kan for disse brukes en logaritmisk formel

$$\log. e = \log. m + n \log. t$$

Det kolde lodsteds temperatur er her sat = 0°C. Formelen gjengir observationsresultaterne med en nøiagtighet av 2° like til 1200°. Men den kan ikke benyttes under 250°. Den er meget bekvem. Hvis man nemlig avsætter log. e som abscisse og log. t som ordinat, saa faar man en ret linje; og man behøver kun at justere apparatet for 2 temperaturer for at kunne beregne m og n.

Ved konstruktion av elementerne er der forskjellige ting at iagtta, hvis man skal faa gode resultater. Først gjælder det det varme lodsted. Den eneste sikre forbindelse faar man ved autogen sveisning. Man bringer de 2 traadender i berøring i en længde av omkring 5 mm. og smelter dem sammen med en knaldgasflamme. Alle andre forbindelser maa ske ved lodning. Klemskruer maa undgaaes, fordi motstanden er variabel. Elementtraadene, som gjerne er 0.6 mm. tykke, maa glødes elektrisk ved omtr. 1400°, for at de skal bli ganske homogene. Ellers kan der opstaa elektromotoriske kræfter hvor traaden er ujevn, og strømstyrken vil avhænge av, hvor stor del av traaden der blir opvarmet. Traadene maa isoleres fra hinanden. Det gjør man gjerne ved hjælp av tynde porcellænsrør eller til teknisk bruk ofte lercylindere, som har to kanaler til traadene. Endelig maa apparatet beskyttes. Man stikker det ind i et jern- eller porcellænsrør. For alle fast anbragte elementer maa man benytte porcellæn ved temperaturer over 800°. For ganske kortvarige observationer kan man dog bruke jern adskillig over denne temperatur.

Maalingerne kan utføres paa 2 maater: med galvanometer eller med kompensation.

Galvanometermetoden er den enkleste og den brukes altid i praksis; og galvanometerne er av Depretz d' Arsonval-typen med bevægelig spole og fast magnet. Med galvanometer maaler man imidlertid ikke den elektromotoriske kraft, men strømstyrken; og den er ikke proportional med den elektromotoriske kraft, med mindre motstanden er konstant. Nu er motstanden i elementet stor, traaden er nemlig tynd og har stor specifik motstand, og motstanden forandrer sig med tempera-

turen. Skal man kunne sætte denne forandring ut av betragtning, maa galvanometrets motstand være meget stor i forhold til elementets, og det gjør konstruktionen av tekniske galvanometre vanskelig. Videre er at merke, at selve galvanometermotstanden forandrer sig med temperaturen. Er galvano-

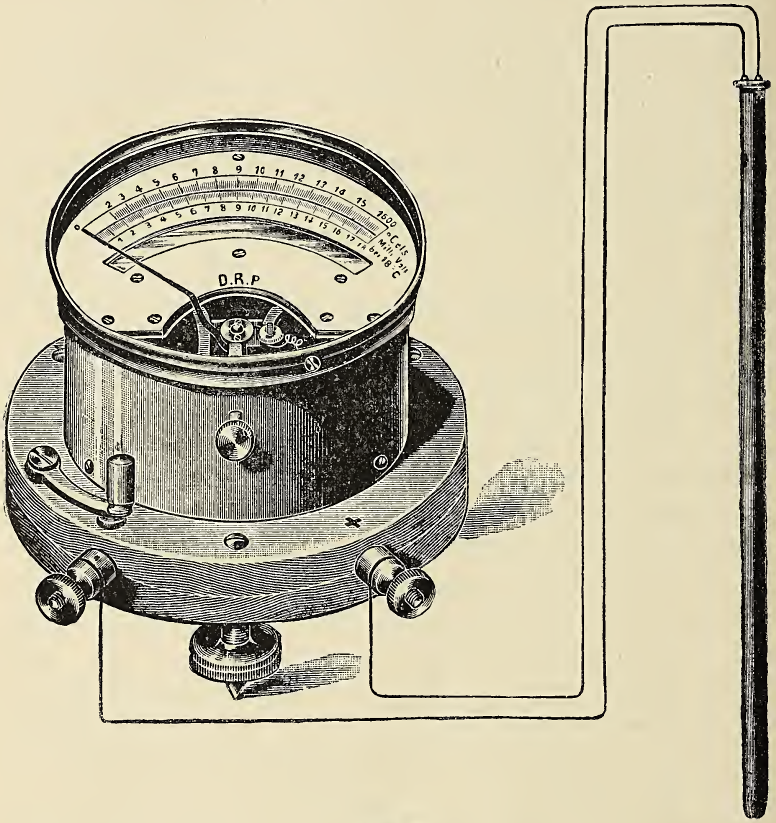


Fig. 3.

metertraaden av kobber, og er instrumentet graderet ved 15°, mens man kan bli nødt til at observere ved 25°, faar man en ganske betydelig feil. Man undgaar dette ved at gjøre galvanometertraaden av manganin, som omtrent ingen temperaturkoefficient har. Eller man gjør galvanometrets motstand ganske liten men bruker en stor forkoblingsmotstand av manganin. Fig. 3 viser et element med galvanometer av K e i s e r og S c h m i d t i Berlin.

Kompensationsmetoden gir langt nøiagtigere resultater. Man kompenserer elementets elektromotoriske kraft ved hjælp av et konstant galvanisk element, saaledes at der ingen strøm gaar gjennem termoelementet og galvanometret. Dermed er alle de i det foregaaende nævnte feilkilder bortskaffet. Til laboratoriebruk anvendes altid kompensation; og man har mange forskjellige anordninger. Men i praksis passer metoden ikke; den er ikke enkel nok.

Endelig skal nævnes, at man i praksis meget benytter termoelektriske elementer av uædle metaller, f. eks. Ni — Cu, eller Ni — Konstantan. De har den fordel, at den elektromotoriske kraft er forholdsvis stor, og at man kan gjøre dem av tyk traad, saa man faar liten motstand. Flere av dem er meget gode ved lave temperaturer, 0—200°. Men de kan ikke brukes over 900°.

De termoelektriske pyrometre har den fordel, at de er enkle at behandle, tar liten plads og virker hurtig, og saa kan maaleinstrumentet anbringes langt fra ovnen.

5. Motstandspyrometre.

Disse grunder sig paa det bekjendte fænomen, at den elektriske motstand i en metaltraad forandrer sig med temperaturen. Metoden blev foreslaat av Siemens i 1871, og motstandspyrometret kom hurtig i bruk i praksis, men blev snart igjen opgit. Siemens' pyrometer bestod av en platintraad, 1 m. lang og 0.1 mm. i diameter, opviklet paa en lercylinder og indlagt i et jernrør. Denne konstruktion var imidlertid uheldig. Forsøk viste at platinaets motstand steg efter en ophetning. Platinaet undergik nemlig en kemisk forandring, som var meget stor, hvis det blev direkte berørt av flammen, og vistnok mindre men temmelig tydelig naar det blev anbragt i et jernrør; men fuldkommen forsvinder i et rør av platina eller porcellæn. Først 20 aar senere blev metoden gjenoptat av Callendar og Griffiths. De viklet traaden op paa glimmer, da det viste sig at leret hadde skadelig indflydelse paa platinaet. De sammenlignet motstandstermometret med lufttermometret og satte op følgende ligning for platinaets motstand:

$$R_t = R_0 \ (1 + at + bt^2).$$

Waidner og Burgess i Amerika har benyttet et platinatermometer, som var justert ved 0°, 100° og 444.7° (svovlets kokepunkt) og dermed maalt smeltepunkterne for endel rene metaller. De fundne temperaturer, som ligger mellem 320° og 1082°, stemte udmerket med dem, som var bestemt med gastermometret. Imidlertid har Holborn og Wien paavist, at ved meget høie temperaturer gjælder ovenstaaende ligning ikke.

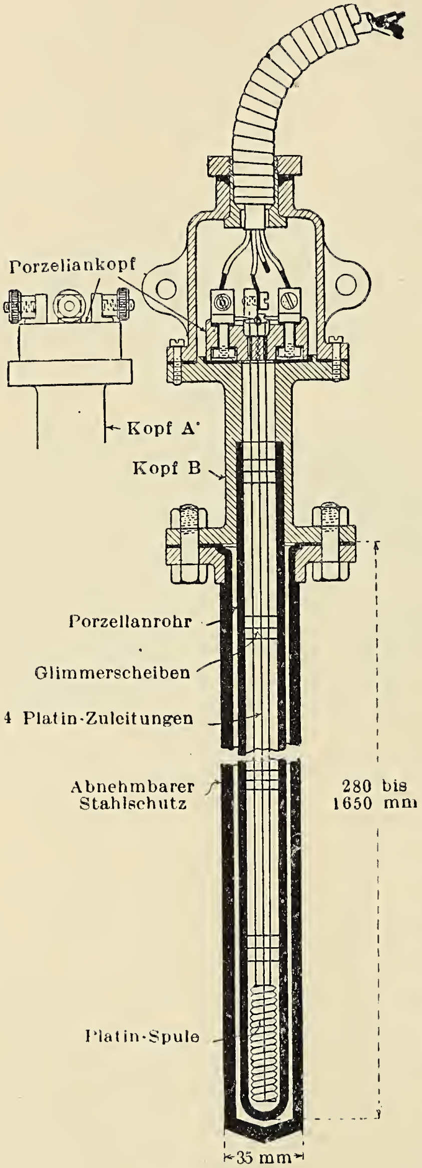


Fig. 4.

Til laboratoriebruk indesluttes traaden i et porcellænsrør. I praksis lægger man ofte et beskyttelsesrør av staal utenom, da porcellænet jo er temmelig skjørt. Fig. 4 viser et apparat for temperaturmaaling i skorsten. Imidlertid har disse termometre sin væsentligste anvendelse som laboratorieinstrumenter, paa grund av den store nøiagtighet man kan opnaa. Ved bruken er at merke, at de faste punkter forandrer sig noget, naar instrumentet gjentagne gange varmes op til henimot 1000°, saa en omjustering blir nødvendig. Disse forandringer kan bli ganske store ved uren platin. Man maa derfor omhyggelig sørge for at bruke rent metal. Av andre feilkil-

der, som kan ha betydning ved meget nøiagtige maalinger, er virkningen av den strøm som ledes gjennem traaden. Den opvarmer traaden, saa man faar en for høi temperatur. Har man imidlertid et tilstrækkelig følsomt galvanometer, kan man bruke saa svake strømmer, at virkningen forsvinder. Callendar angir, at med en strøm paa 0.01 ampère blir feilen ikke mere end 0.01°.

Som maalemetode benyttes Wheatstones og Thomsons bro i forskjellige anordninger, enkelte saaledes indrettet, at man direkte kan avlæse temperaturen.

Den nøiagtighet man kan opnaa, er særdeles stor. Ved Reichsanstalt i Charlottenburg blev 2 termometre med flere observatorer benyttet til at bestemme svovlets kokepunkt. Derpaa byttet observatorerne termometer; og avvigelserne viste sig at være i gjennemsnit 0.04°. Derfor har ogsaa Callendar i 1899 foreslaat, at motstandspyrometret skulde brukes som normal ved siden av gastermometret. Det er meget lettere at faa istand og meget lettere at benytte end gastermometret.

7. Straalingspyrometre.

Alle legemer utstraaler varme saafremt de befinder sig over det absolute nulpunkt. Og den utstraalte energi vokser med stigende temperatur, og specielt ved høie temperaturer vokser den overmaade raskt. Straalingsintensiteten maa altsaa kunne brukes som maal for temperaturen, saafremt man kjender loven for straalingens avhængighet av temperaturen. Allerede for mange aar siden fremsatte S t e f a n den lov, at den samlede straalingsenergi er proportional med 4de potens av den absolute temperatur:

$$E = \sigma T^4$$

Denne lov gjælder imidlertid kun for det av K i r c h h o f f indførte a b s o l u t s o r t e l e g e m e. Dette legeme absorberer alle straaler som falder paa det, intet reflekteres og intet slipper igjennem. Det absorberer altsaa mere end noget andet legeme, og følgelig maa det efter Kirchhoffs lov straale mere end noget andet legeme, og dets straalingsevne er kun avhængig av temperaturen. Et saadant legeme eksisterer ikke, men Kirchhoff har paavist, at i det indre av et hulrum, hvis vægger

overalt har samme temperatur, faar man den sorte straaling uanset hvad væggene er gjort av. Denne straaling blev første gang iagttat av Lummer og Wien, som laget sig et saadant hulrum og forsynte det med en ganske liten aapning, som straalerne kunde slippe ut igjennem. Ved forsøk mellem 373° og 1535° absolut fandt de Stefans lov bekræftet med stor nøiagtighet.

Paa grundlag av denne lov har man konstruert flere pyrometre. Jeg skal nævne Féry's, fig. 5. Straalerne samles gjennem linsen F paa et bitte litet termoelement. Indstillingen sker ved hjælp av okularet O. Linsen, som er av glas, slipper ikke alle straaler igjennem, og derfor er Stefans lov ikke direkte anvendbar. Apparatet maa justeres før bruken. Senere har

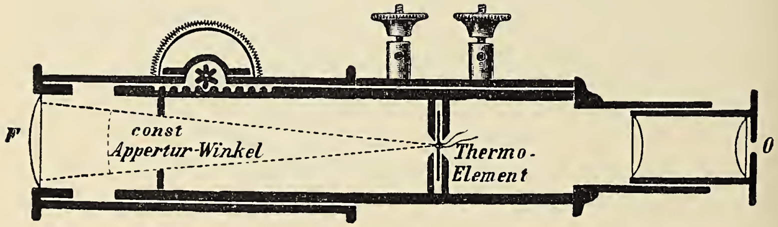


Fig. 5.

Féry forbedret sit instrument ved at ombytte linsen med et hulspeil bestaaende av et guldbelæg paa glas.

Som før nævnt gjælder Stefans lov kun for det sorte legeme. For alle andre legemer vil man med Férys instrument finde for lave temperaturer. Nu er heldigvis det indre av en ovn temmelig nær lik et sort legeme. Det samme er tilfældet med glødende kul og jern selv i aapent rum. Men for legemer som fjerner sig meget fra det sorte legeme, maa instrumentet graderes særskilt. Ved maaling av ovnstemperaturer er at merke at flammer, som i regelen har høiere temperatur end det stof, man skal maale, kan ha indflydelse paa avlæsningen, saa man faar en urigtig temperatur. Begge disse vanskeligheter omgaar man derved, at man benytter et i den ene ende lukket rør, hvis lukkede ende man stikker ind i ovnen og viserer rørbunden gjennem den anden ende. Røret virker da som et sort legeme.

Ganske nylig har en tysker H i r s c h s o n konstruert et straalingspyrometer, som utmerker sig ved sin store enkelthet. Det bestaar av et rør, som er aapent i den ene ende og lukket i den anden. Den aapne ende vendes mot ovnen, og i den lukkede ende er indlagt nogen ganske fine nikkelspiraler, som er forbundet med et galvanometer og et litet akkumulatorbatteri og virker som et motstandspyrometer. Den væsentlige fordel ved apparatet er, at der hverken findes linser eller speil, som absorberer noget av straalingsenergien. Straalerne træffer ganske usvækket den gjenstand, de skal virke paa.

Istedet for at maale den samlede straalingsenergi kan man benytte en avgrænset del, for eksempel en bestemt bølgelængde. Gjennem teoretiske betragtninger kom W i e n til sin bekjendte forskyvningslov, som uttrykkes ved de 2 ligninger:

$$\lambda_m \, T = A \text{ og } E_m \, T^{-5} = B.$$

A og B er to konstanter, T den absolute temperatur, E_m er maksimumsstraalingen og λ_m den bølgelængde ved hvilken E_m findes. Disse ligninger indeholder endnu ikke nogen fuldstændig straalingslov. En saadan har Wien utviklet senere i følgende form for det sorte legeme:

$$E = \frac{c_1}{\lambda^5} \, e^{\div \frac{c_2}{\lambda T}}$$

hvor c_1 og c_2 er 2 konstanter. Denne lov er imidlertid ikke korrekt. Ved lange bølger stemmer den ikke med eksperimenterne. Den er nu erstattet av P l a n c k s lov:

$$E = \frac{c_1}{\lambda^5} \, \frac{1}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1}$$

som stemmer utmerket. Wiens lov kan dog benyttes i alle tilfælder, da $\lambda \cdot T < 3000$, altsaa i hele det lysende spektrum. λ er da maalet i tusendels millimeter.

Som det sees av ligningen $\lambda_m T = A$ vil maksimumsstraalingen ved stigende temperatur forskyve sig mot kortere bølgelængder, altsaa mot spektrets violette ende. Men selv

ved de høieste temperaturer, vi kan frembringe, ligger den i den ultrarøde del. Ved nøiagtige maalinger mellem 621° og 1646° har Lummer og Pringsheim fundet loven for λ_m og E_m fuldstændig bekræftet. Efter al sandsynlighet er disse love virkelige naturlove, som gjælder for alle, selv de høieste temperaturer. Og dermed har man gjort et vældig skridt fremad. Med gaspyrometret kan man vanskelig gjøre nøiagtige maalinger over 1100°—1200° C. Med andre metoder kan man nok komme noget længere, men kun ved ekstrapolering i empirisk fundne ligninger.

For det sorte legeme fandt Lummer og Pringsheim A = 2940 og for blankt platina A = 2630, naar λ maales i tusendels millimeter. Nu kan man vistnok gaa ut fra at alle legemers straalingsevne ligger mellem det sorte legemes og platinaets. Man kan altsaa ved at bestemme værdien av λ_m indeslutte det straalende legemes temperatur mellem 2 grænser. Man kan vistnok gaa ut fra at de fleste legemers straalingsevne ved høi temperatur er omkring 0,75 av det sorte legemes. Regner man da legemet som sort, saa gjør man ved 1000° en feil av 25° og ved 1500° blir feilen 50°. Imidlertid er værdien av λ_m vanskelig at bestemme, især ved lavere temperaturer, og det samme er tilfældet med B, da den avhænger av 5te potens av temperaturen. Disse ligninger er derfor ikke blit benyttet i praktisk pyrometri.

Større nøiagtighet kan man opnaa med de optiske pyrometre, som kun benytter den lysende straaling. Denne vokser endnu meget hurtigere med stigende temperatur end den samlede straaling; men den følger ingen kjendt lov. Lummer og Pringsheim har fundet, at lysstyrkerne I_1 og I_2 ved de absolute temperaturer T_1 og T_2 kan uttrykkes ved ligningen

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^x \quad \text{for platina.}$$

Potensen x har ved 900° værdien 30 og ved 1900° værdien 14. For det sorte legeme gjælder noget lignende.

Imidlertid har det ikke vist sig praktisk at benytte den samlede lysstraaling til pyrometrisk maaling. Derimot har man

flere pyrometre, som grunder sig paa maalingen av en enkelt farve. Vi kan her benytte Wiens straalingslov. Skriver man ligningen i logaritmisk form

$$\log. E = C - \frac{\lambda}{C_2 \log. e} \cdot \frac{1}{T}$$

saa kan den fremstilles grafisk meget enkelt. Bruker man nemlig $\frac{1}{T}$ som abscisse og log. E som ordinat, saa faar man

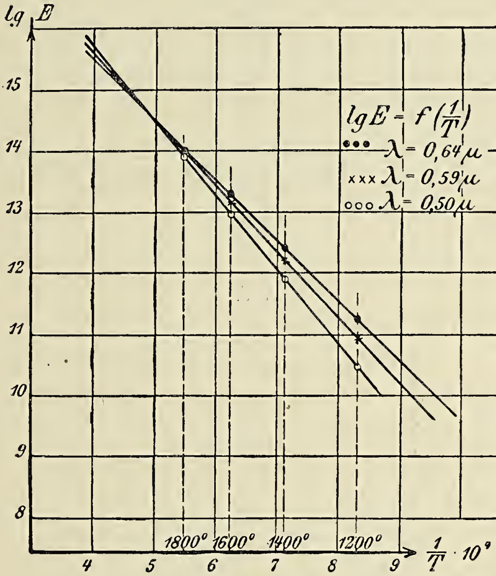


Fig. 6.

rette linjer, hvis vinkel med abscissen forandrer sig med bolgelængden. Tre saadanne linjer er angit i fig. 6. Man behøver altsaa kun at maale lysintensiteten for en av de i figuren angivne bølgelængder, anbringe logaritmen dertil som ordinat til vedkommende linje, saa finder man $\frac{1}{T}$ av den tilsvarende abscisse. Og dette gjælder ikke bare for det sorte legeme, selv for blankt platina blir feilen ved 1800° ikke mere end 100°. For andre stoffer blir den meget mindre; for kul og jern overmaate liten. Videre har metoden en fordel til. Paa grund av den enorme tilvekst i lysintensitet med stigende temperatur behøver den fotometriske indstilling ikke at være

saa særdeles nøiagtig. En indstillingsfeil paa 10 % bevirker en feil av 10^0 ved hvitglødehete.

Le Chateliers pyrometer grunder sig paa dette princip. Fig. 7 gir et skematisk billede. Det bestaar av en kikkert, som rettes mot det glødende legeme. Inde i kikkertrøret er anbragt en speilende glasplate uten belæg. Den danner en vinkel paa 45^0 med kikkertens akse og tjener til

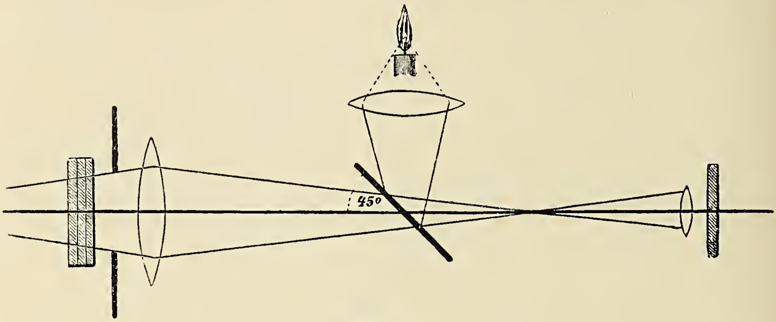


Fig. 7.

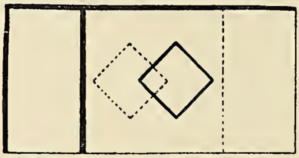


Fig. 8.

at reflektere lyset fra en normal lampe saaledes, at billedet av lampeflammen og av det glødende legeme falder ved siden av hinanden og kan sammenlignes. Foran okularet er anbragt et rødt kobberoxydglas som er temmelig monokromatisk. Ved hjælp av en foran objektivet anbragt irisblænder (fig. 8) og nogle absorptionsglas kan man avdæmpe lyset saaledes, at billedet av det glødende legeme og billedet av lampen faar samme lysstyrke. Før bruken maa apparatet justeres. Man indstiller paa et glødende sort legeme, hvis temperatur maales med gastermometer eller et justeret termoelement. Og man behøver kun 2 temperaturer for at finde beliggenheten av den rette linje, som forbinder log. E med $\frac{1}{T}$.

I Wanners pyrometer frembringes det monokromatiske lys paa den maate, at straalerne fra de to lyskilder sendes gjennem et prisme og danner hver sit spektrum. Av disse spektra uttas en ganske smal stripe i det røde. De to røde straaleknipper polariseres lodret paa hinanden og sendes saa ind i et Nicolls prisme. Ved dreining av dette blir den ene straalebundt svækket og den anden forsterket indtil de blir like. Av dreiningsvinkelen kan temperaturen findes.

Endelig skal jeg nævne Holborn-Kurlbaums pyrometer. Det bestaar av en kikkert, som rettes mot den glødende gjenstand. Der hvor det reelle billede dannes er anbragt en liten elektrisk glødelampe hvis temperatur og lysstyrke reguleres ved hjælp av strømmen. Foran okularet er anbragt et rødt glas. Strømmen ledes gjennem et ampèremeter og reguleres indtil lampen faar samme lysstyrke som den glødende gjenstand. Da kan lampetraaden ikke længer sees mot den glødende bakgrund. Av avlæsningen paa ampèremetret finder man temperaturen. Dette instrument gir meget nøiagtige resultater.

For at undersøke, om de forskjellige straalingspyrometre virkelig gir rigtige værdier ved temperaturer, som ligger over de høieste temperaturer, som kan maales med gastermometret, altsaa utenfor det omraade hvor de kan justeres, lot Lummer og Pringsheim sit sorte legeme ophete til noget over 2300° og maalte temperaturen ved hjælp av 1) den samlede straalingsenergi, $E = \sigma T^4$, 2) energimaksimum, $E_m T^{-5} =$ konstant, og 3) monokromatisk lys. Alle værdier laa mellem 2307° og 2345°. Middelværdien av 26 maalinger er 2323° og den gjennemsnitlige avvigelse herfra er 10°. Overensstemmelsen er saa god, at man kan anse gyldigheten av de anvendte straalingslove for eksperimentelt bevist. Og man har maalt en temperatur som ligger næsten 1000° høiere end man kan naa med gastermometret. Et vældig fremskridt, som man for en menneskealder siden neppe kunde tænke sig muligheten av.

7. Specielle former av pyrometre.

Wedgewoods kontraktionspyrometer er det ældste av alle. Det bestod av en lercylinder, som passet ind i den øvre ende av en langsomt avsmalnende rende, fig. 9. Naar ler-

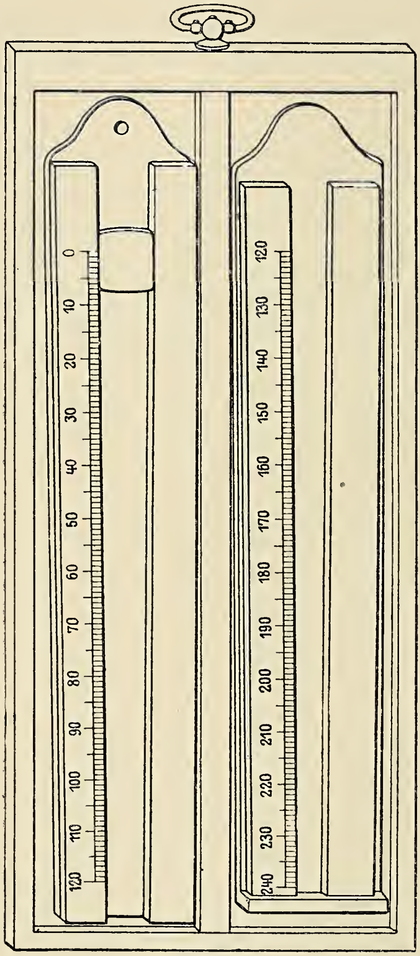


Fig. 9.

cylinderen blev lagt ind i vedkommende ovn, trak den sig sammen og kunde saa bakefter glide langt ned i renden. Wedgewood brukte dette apparat til sine stentøisovner; ikke til at maale temperaturen — dertil dudde det ikke —; men til at kontrollere om temperaturen var nogenlunde rigtig. Og det

brukes tildels endnu i noget forandret form i visse keramiske industrier.

Klinghammers thalpotasimeter bestaar av et jernrør, hvori indbringes en eller anden vædske. Jernrøret stikkes ind i ovnen og dampspændingen maales.

Strømningspyrometre. En strøm av luft eller vand ledes gjennem et i ovnen indbragt rør, og indløps- og utløpstemperaturen maales.

Endelig skal jeg nævne et av Berthelot konstruert, meget interessant apparat, som imidlertid ikke er kommet i praktisk bruk. Berthelot lar en bundt parallele lysstraaler deles i 2 ved hjælp av speil og prisme. De to parallele straalebundter gaar gjennem hver sit rør fyldt med luft, blir saa atter forenet og gir da anledning til et interferensfænomen. Det ene rør holdes paa almindelig temperatur, og det andet varmes op. Derved blir brytningsforholdet i luften mindre, og interferensfænomenet forskyves. Med dette apparat har Berthelot bestemt endel kokepunkter og faat meget nøiagtige resultater.

Justering av pyrometre.

Alle pyrometre justeres ved sammenligning med gastermometret. Dette termometers avvigelse fra den termodynamiske skala er saa liten at man i praksis kan sætte den ut av betragtning. Gastermometret brukes imidlertid i regelen ikke direkte til sammenligning med vedkommende pyrometer, men til bestemmelse av visse faste temperaturer, som man nogenlunde let kan skaffe tilveie og som saa brukes til justering av pyrometrene. Jeg anfører i det følgende nogen av disse temperaturer i Celsius-grader. Tallet i parentes angir den nøiagtighet, hvormed de er bestemt. Kokepunkter: Naftalin 218.0 (0.2), Benzofenon 306.0 (0.3), Svovl 444.7 (0.3). Smeltepunkter: Zink 419 (0.3), antimon 631 (0.5), sølv 961 (2.0), kobber 1083 (2), nikkel 1450 (15), platina 1755 (20), Wolfram 3000 (100). Man gaar nu i regelen frem paa den maate, at man ved hjælp av 2 eller flere av disse punkter justerer et normalpyrometer og saa justerer brukspyrometerne ved sammenligning med dette. Paa grund

av den store betydning pyrometriske maalinger har faat, har man i England, Frankrike, Tyskland og De forenede Stater oprettet justerlaboratorier.

Resultater.

Jeg skal nu anføre nogen av de resultater man er kommet til: Lysbuen 3480°—3930° C., Nernstlampen og Auerbrænderen 1930°—2180°, glødelampe (kul) 1600°—1830°, lysflammen 1480°—1690°. Naturligvis har man ogsaa forsøkt at anvende straalingspyrometrene til maaling av solens temperatur. Om denne hadde man tidligere temmelig usikre begreper. Angivelserne har variert mellem 2000 og 10 millioner grader. Nu er det vel at merke at der ikke er nogen bestemt temperatur som gjælder for hele solen. I solens indre er naturligvis temperaturen meget høi; men i de ytterste lag av solatmosfæren er den lav paa grund av utstraalingen til det kolde verdensrum. Naar vi taler om solens temperatur, saa menes dermed temperaturen av den straaling som kommer til os. Det egentlige straalende lag er fotosfæren, og der er temperaturen under rolige forhold nogenlunde ens. Men før straalerne række jorden, maa de passere gjennem solatmosfæren hvor en betydelig del varme absorberes. Hertil kommer saa absorptionen i jordatmosfæren, som vistnok endnu ikke er kjendt med den ønskelige nøiagtighet. Jeg skal anføre nogen av de nyeste resultater. Med Stefans lov har man fundet solens effektive temperatur lik 5540° C., med Wiens forskyvningslov 5600° og med Plancks formel 5200°. Hertil er nu at bemerke, at de ovenfor anførte lover gjælder for sort straaling. Nu vet man ikke med sikkerhet, om solen i den henseende kan betragtes som et sort legeme; men al sandsynlighet taler for, at den er meget litet forskjellig derfra. De ovenfor anførte temperaturer kaldes derfor de *effektive*, de er altsaa muligens noget lavere end den *sande* temperatur. For fiksstjerner har man fundet temperaturen fra 12800° til 2900°.

Eftertryk forbudt.

Fra tallenes verden.

Av overlærer S. Alsaker-Nøstdahl.

(Fortsat fra side 189).

II. Fuldkomne tal.

Tallet 6 har den merkelige egenskap at summen av alle tal som gaar op i det, tallets divisorer, er lik tallet selv. Eks.: $6 = 1 + 2 + 3$.

Slike tal kaldes fuldkomne tal. Man regner her altsaa 1 som divisor, men derimot ikke tallet selv. Det næste tal med denne egenskap er $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$. Allerede Euklides kjendte til disse tal og har opstillet en formel til at finde dem ut. Formelen er: $2^n (2^{n+1} \div 1)$ under den forutsætning at $(2^{n+1} \div 1)$ er et primtal.

Eks.: Er $n = 1$ saa er $2^n (2^{n+1} \div 1) = 2^1 (2^{1+1} \div 1) = 2 \cdot 3 = 6$
„ „ $n = 2$ — $2^n (2^{n+1} \div 1) = 2^2 (2^{2+1} \div 1) = 4 \cdot 7 = 28$

I oldtiden kjendte man foruten 6 og 28 kun to andre fuldkomne tal, nemlig 496 og 8128. Først i et skrift i München fra 1461 finder man det næste fuldkomne tal nemlig 33 550 336.

Efter regelen har man:

1) $2^1 (2^2 \div 1) = 6$.
2) $2^2 (2^3 \div 1) = 28$.
3) $2^4 (2^5 \div 1) = 496$.
4) $2^6 (2^7 \div 1) = 8128$.
5) $2^{12} (2^{13} \div 1) = 33\,550\,336$.
6) $2^{16} (2^{17} \div 1) = 8\,589\,869\,056$.
7) $2^{18} (2^{19} \div 1) = 137\,438\,691\,328$.
8) $2^{30} (2^{31} \div 1) = 2\,305\,843\,008\,139\,952\,128$.
9) $2^{60} (2^{61} \div 1) = 2\,658\,455\,991\,569\,831\,744\,654\,692\,615\,953\,842\,176$.

Det var i det 16de aarhundrede at man fandt tre nye nemlig nr. 6, 7 og 8 og først i det 19de aarhundrede fandt matematikerne P. Seelhoff og J. Pervusin det 9de. Flere end disse 9 kjender man fortiden ikke. Man vil se at disse fuldkomne tal alle er like tal og at deres første sifre tilhøire er 6 eller 28. Man kan bevise at alle fuldkomne

tal maa ha denne egenskap. Om deres antal er endelig eller uendelig vet man ikke.

III. Venskabelige tal.

Ved venskabelige tal forstaaes to tal hvori hvert av tallene er lik summen av det andet tals divisorer. Som divisorer regnes her 1, men ikke tallet selv.

Eks. $220 = 1 + 2 + 4 + 71 + 142$ (Divisorer i 284)

„ $284 = 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110$ (Divisorer i 220).

Begrepet venskabelige tal er først omtalt av den græske filosof Janblichos, som levet i det 4de aarh. før Kr. Han gir Pythogoras æren for opdagelsen av disse tal; men man kjendte kun det ovenfor anførte par.

Matematikeren Michael Stifel opfører ogsaa kun dette par i sin „Algebra“.

Først Fr. van Schooten (død i Leyden 1659) fandt to andre par, nemlig 17296 og 18416, samt 9363584 og 9437056.

I middelalderen opstillet en arabisk matematiker en lov for deres dannelse; men denne lov er dog ikke almengyldig. Den tyske matematiker Euler har i en avhandling opført 61 par venskabelige tal.

IV. Store tal.

Naar man sætter en sum penger ut paa renter og rentes renter, vokser summen noksaa hurtig. Til 5 % blir summen fordoblet i omtr. 14 aar, 3 ganger større efter litt over $22\frac{1}{2}$ aar, 4 ganger større efter omtr. $28\frac{1}{2}$ aar o. s. v. Spørsmaalet kunde nu være: hvormeget vokser 1 krone til utsat ved Kristi fødsel til 5 % i aaret 1875?

$$k_{1875} = \text{kr. } \left(1 + \frac{5}{100}\right)^{1875}$$

$$k_{1875} = 1{,}05^{1875} \text{ kr.}$$

Utregnet noiagtig er dette

= 53 695236 076014 489752 466593 034515 466398,33 kroner.

Summen er saa uhyre at man ikke kan gjøre sig nogen forestillig om dens størrelse. Den nøiagtige utregning sker ved hjælp av det naturlige logaritmesystem. Herom

kan læses i: „Tables portatives de Logaritmes par Francois Callet“ side 108 og 110.

Betalingen til schachspillets opfinder er noksaa kjendt, men som oftest er tallene som angives ganske feilagtige.

Den indiske konge Shehram ønsket av schachspillets opfinder Sessa Ebn Daher at han selv skulde vælge sin belønning. Sessa utbad sig summen av alle de hvetekorn som utkommer naar han fik 1 korn for 1ste rute, 2 for den anden, 4 for den tredje o. s. v. Altsaa:

$$s_{64} = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + \cdots\cdots$$

$$s_{64} = 1 + 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + \cdots\cdots + 2^{63}$$

$$s_{64} = 2^{64} \div 1 = 18\,446744\,073709\,551615 \text{ korn.}$$

Til beregning av denne sum uttrykt i hl. kan tjene følgende oplysninger: Efter en i aaret 1302 under Edvard den førstes regjering avfattet lov skulde et pund sterling være av samme vegt som 32 godt tørrede hvetekorn. Efter dette gaar der paa 1 kg. 20576 hvetekorn og da 1 hl. god hvete veier 72,75 kg., saa indeholder 1 hl. hvete 1496904 enkelte korn.

Summen utgjør da 123 232264 600609 hl.

Tænker man sig alt fast land paa jorden (134 836 242 km.^{2}) likt bedækket med denne hvete, saa vilde høiden utgjøre **9,14** millimeter.

V. Det største tal som kan skrives med 3 sifre.

Der er skrevet adskillig om hvilket er det største tal som kan skrives med 3 sifre; men det meste av hvad der er skrevet har været feilagtig. Et tal kan skrives med 3 sifre paa 5 forskjellige maater:

1. **999.**

   Dette forstaaes av enhver.

2. **99**^{9}.

   Dette betyr at 99 skal sættes 9 ganger som faktor, eller som det populært heter: „at multiplisere 99 9 ganger med sig selv“.

   Altsaa: $99 \cdot 99 \cdot 99 \cdots\cdots 99_{9 \text{ ganger}}$.

   Dette tal har 18 sifre, hvorav de 4 første tilvenstre er er 9991 ······

3. 9^{99}.

Dette tal betyr at 9 skal sættes 99 ganger som faktor.

Altsaa: $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdots\cdots 9_{99\ \text{ganger}}$.

Dette tal har 95 sifre, hvorav de 4 første er 2951 · · · · ·

4. $(9^9)^9$.

Dette betyr at først skal 9 sættes 9 ganger som faktor og derpaa skal det derved fremkomne tal atter sættes 9 ganger som faktor.

$9^9 = 387\,420\,489$ eller 387 millioner 420 tusen 489.

$(9^9)^9$ betyr altsaa $387\,420\,489^9$, men det er ogsaa det samme som 9^{81} eller 9 tat 81 ganger som faktor.

Altsaa: $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdots\cdots 9_{81\ \text{ganger}}$.

Dette tal har 78 enkelte sifre, hvorav de 4 første er 6217 · · · · · ·

5. $9^{(9^9)}$.

Dette betyr at tallet 9 først skal sættes 9 ganger som faktor, og derefter skal 9 sættes saa mange ganger som faktor som det derved fremkomne tal viser.

Altsaa: $9^{(9^9)} = 9^{387\,420\,489} = 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdots\cdots 9_{387\,420\,489\ \text{ganger}}$.

Dette er det største tal som med vor nuværende symbolske betegnelse kan skrives med 3 sifre. Tallet har 369 693 100 sifre; eller 369 millioner 693 tusen 100 sifre, hvorav de 27 første er

428 124 773 175 747 048 036 987 115 · · · · · · · · 89.

De to sidste, altsaa enerne og tierne er 89. Trykt med greie, klare avistyper paa en strimmel papir, vilde denne strimmel bli omkr. 1200 km. lang. Vilde man sætte alle tallene ind i bøker med 14000 sifre paa hver side, saa vilde man trænge 33 bind, hvert bind paa 800 sider.

VI. Ordet „milliard“.

Saa tilslut litt om ordet milliard. Dette ord har allerede spillet en rolle i historien, og vil vel nu ogsaa atter komme frem til diskussion, naar Tyskland skal betale sine krigsomkostninger. Man taler allerede om **160 milliarder** i skadeserstatninger.

Dette ord blev først anvendt i aaret 1512 e. Kr. av den franske matematiker Jaques Pelelier i sit verk: „Arithmetique“ (arithmetik). Han bruker ordet i betydningen

en million millioner, altsaa det vi nu kalder en billion = 1 000 000 000 000.

Men allerede i 1566 skrev den franske matematiker Jean Trenchant et matematisk verk „L'aritmétique departie en trois livres“, Lyon, hvori han kalder 1000 millioner for en milliard. Dette brukes nu.

Benævnelsen „milliard“ blev først almindelig i Frankrige i løpet av den første halvdel av det 19de aarhundrede, og i Tyskland fik man et grundig kjendskap til ordet efter fredsslutningen i 1871, da Frankrige jo maatte betale 5 milliarder francs i krigsomkostninger til dette land. Men skjæbnen er vidunderlig. Nu er det Tysklands tur med hvormange milliarder?

Drammen i januar 1919.

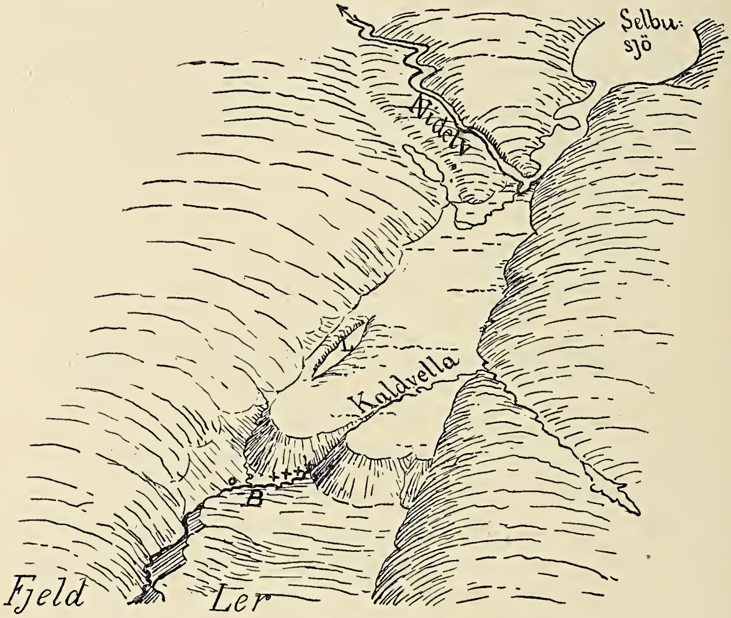
Kaldvellas dal og et vand uten avløp.

Av dr. **Hans Reusch.**

Nidelven falder som bekjendt ut i Trondhjemsfjorden ved Trondhjem, mens Gulelven har sit løp længer vest. Selbusjøen som Nidelven kommer fra, har sin længdeutstrækning fra øst mot vest. Nidelven rinder ut derfra i sydvestlig retning, men bøier efter et par kilometer tvert om mot nord, saaledes som sees i bakgrunden paa hosstaaende tegning Selbusjøens egentlige dal fortsætter derimot i den sydvestlige retning som Kaldvellas dal, og har hvad der fremgaar av kartbladet »Melhus« en yderlig fortsættelse i den del av Guldalen, som ligger mellem Ler og Hovin jernbanestationer, og i Sandaaens dal.

En anden norsk elv viser en lignende brat omdreining som Nidelven, nemlig Glommen ved Kongsvinger. Efter terrængforholdene der skulde man ventet at Glommen efter at ha løpet gjennem Solør fra nord mot syd, skulde ha fortsat i samme retning over grænsen til Sverige, men istedet derfor forlater den som bekjendt hovedretningen og gjør en tverbøining vestover gjennem Odalen.

Det netverk som dalene tegner paa landflaten, maa antages i hovedsaken at være kommet til i fjerne geologiske perioder ved rindende vands arbeide. Det er blit modificert ved skuring av bræerne i istiderne, og endelig er det løp som elvene i nutiden har, i mange tilfælder tilslut blit bestemt ved ophopning av morænemateriale og havavleiringer. Baade ved Glommen og Nidelven ser det ut til at det nærmest er moræner som har tilstoppet de gamle elveløp og tvunget



Kaldvellas dal. Man ser mot n.ø.

vandet over i nye. Jeg har ikke været ved Nidelvens omboiningssted og kan ikke nøiere uttale mig om det; men jeg hadde i sommer anledning til at besøke den sydlige del av Kaldvellas dal og kan meddele en skematisk tegning av den set i flyverperspektiv.

I den nedre del av dalen rinder elven mellem lermasser paa den ene side og fast fjeld paa den anden. I leren er der skjæl av nordlige arter som viser, at leret er avsat under et koldt klima ved slutningen av istiden. Ved gaarden Bolland (B) staar man ved foten av en steil bakke av sand og grus som fører op i en stor, flat, med granskog bevokset dal-

bund. Fra det øverste av bakkeskrenten er der 8 km. til Nidelvens ombøiningssted. Man har her for sig en grusterrasse der maa antages at være avsat som en moræne og at være dannet foran og under randen av en bræmasse som i sin tid har gaat over Selbusjøens basseng som sees i bakgrunden tilhøire paa vor tegning. At terrassens materiale viser lagning og at den er saa flat oventil, kommer av at den blev avleiret paa en tid, da den her omhandlede egn laa omtrent 190 m. dypere end nu og havet holdt sig omtrent i terrasseflatens høide.

Elven Kaldvella rinder til at begynde med over fast fjeld. (Til høire i forgrunden av tegningen). Efter at være kommet ut paa flaten har den først et grundt leie, men saa tiltar det raskt i dybde. Men skulde ventet, at elven i den lange tid, som er forløpet siden der blev tørt land her, hadde kunnet grave sig temmelig langt ind i sletten, ja vel endog like ind til fjeldet; men naar saa ikke er tilfældet, er grunden antagelig den, at der i terrassegruset er mange anselige stener, saa den har faat et meget storstenet leie og i dette har gravningen nødvendigvis maattet foregaa langsomt.

Det merkeligste i Kaldvellas dal er den sjø som ligger paa terrasseflaten, Langvandet (L); den ligner nemlig det Døde Hav deri at den intet avløp har. Ellers er det en ganske almindelig sjø indsunket omtrent 10 m. i det omgivende terræng.

Nedbøren som falder paa Langvandet og omgivelser finder sin vei under jorden gjennem den porøse undergrund av sand og grus. Vandet kommer igjen frem som endel opkommer nær gaarden Bolland (antydet paa tegningen ved smaa kors) ved foten av terrassen. Her er der tildels indleiret litt ler. Kilderne yder et rikelig tilskud til Kaldvellas vandmængde, og da de rinder jevnt og stadig, faar elven en meget mere regelmæssig vandføring end andre lignende elver, og den er derfor blit en god kraftkilde for flere industrielle smaabedrifter. Hadde vandet rendt svært hastig bort igjennem terrassen, vilde sjøens bækken ha staat tomt; nu holder grundvandsspeilet sig nogenlunde jevnt i en høide svarende til sjøens.

Et spørsmaal for sig er det: hvorledes er sjøens bækken

opstaat? Forklaringen er rimeligvis denne: Isbræens rand laa engang saa langt fremme, at bræen dækket terrænget hvor nu sjøen er. Naar saa isen trak sig tilbake, blev der liggende igjen en isrest. Terrassen som var begyndt at dannes, blev paabygget ved fortsat avleiring av sand og grus. Dette leiret sig utenom isresten, og da denne tilslut smeltet, blev der et hulrum tilbake hvor den hadde været.

Dette er i store træk de særegne forhold som møter os i Kaldvellas dal. Man kunde sikkerlig ha faat rede paa mange enkeltheter, hvis ikke skogen hadde dækket marken, og endda mere om der var blit utført boringer i grunden.

Kaldvellas dal findes nævnt av tidligere forfattere:

Helland og Steen: Lerfaldet i Guldalen 1345. Archiv f. Math. & Naturvd. 17. Nr. 6, s. 18.

J. P. Friis: Terrængundersøkelser og jordboringer. Norges Geologiske Undersøkelse Nr. 27. Kr. 1898, s. 57

J. H. L. Vogt: Præglaciale dalløb i Trøndelagen. Norsk Geologisk Tidsskrift. B. III, Nr. 1, s. 3.

Øyen: Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet, III. Det kongl. Vidensk. Selsk. Skrifter, 1914. Nr. 6, s. 120.

Norske kalktufforekomster.

Av **P. A. Øyen.**

Kalktuf er en porøs kalksten der som regel er avsat ved kalkholdige kilder derved at vandet under luftens paavirkning mister endel av kulsyren, hvorved den tilsvarende kalkmængde utskilles.

Vi har adskillige saadanne kilder i vort land endnu den dag idag, hvor saadan kalktuf endnu dannes f. eks. ved Leangbugten i Asker, ved Strømsmo i Bardodalen og ved Golisveen i Ringebu for kun at nævne nogen faa steder. Men i tidligere tider var ofte disse kilder langt rikere vandførende end i nutiden og avsatte mere kalk end nu og dels sprang kilder paa steder, hvor de i nutiden er helt eller praktisk talt forsvundet. Der finder man ofte kalktuf fra gammel tid og ofte i vekslende

lag, der viser at de klimatiske forhold gjentagende og vekslende er ændret saaledes, at man har hat fugtige tider med megen nedbør og stor vandmængde i kilderne med rikelig kalktufavsætning ved disse, og derimellem har der været tider med tørt klima, liten vandføring i kildespringene og ringe kalktufavsætning ved disse. I omgivelserne har der ialmindelighet ofte været en forholdsvis rik og frodig vegetation og blade, kvister m. m. som minder derom finder man ofte, særlig bladavtryk, indesluttet i tufferne, og ved hjælp av disse saakaldte fossile planterester kan man saa læse planteverdenens utviklingshistorie paa disse steder og derigjennem ogsaa danne sig et forholdsvis temmelig godt begrep om forandringen i de klimatiske forhold under den tid disse tuffer avsattes.

En oversigt over vort lands kalktufforekomster vil findes i en av nærværende forfatter utarbeidet avhandling som nu er under trykning i »Norsk geologisk Forenings Tidsskrift«. Det vedføiede kart gir ogsaa en oversigt over utbredelsen av disse interessante forekomster.

En av de mest fremtrædende, bedst kjendte og interessanteste er forekomsten ved Leine i Nordre Fron. I »Oplandske Tidende« for 25de oktober 1916 skrev redaktøren, tidligere lærer Ole Olsen nogen interessante meddelelser om det første kjendskap til denne tufforekomst, hvorav han vaaren 1891 overleverte prøver til professor Axel Blytt, der saa i juni maaned samme aar foretok den undersøkelse av denne kalktuf som ogsaa er blit av grundlæggende betydning for kalktufstudiet paa den skandinaviske halvø. Professor Blytt var jo ogsaa særlig rustet til dennes undersøkelse.

Med et kjendskap til vort lands flora som ingen anden, indhentet gjennem et langt forskerliv helt fra skoleguttedagene, hadde han jo en halv menneskealder iforveien ved sine foredrag i Kristiania videnskapsselskap offentliggjort sin epokegjørende »teori om indvandringen av Norges flora under vekslende fugtige og tørre klimater«, grundet dels paa plantemes utbredelse og voksemaate i nutiden og dels paa forekomsten av talrike planterester i torvlag og stubbelag i vore torvmyrer.

Nedskriveren av disse linjer hadde som ung student den glæde at faa deltage som professor Blytts assistent ved under-

søkelsen av denne merkværdige tufforekomst ved Leine, og de junidage som her tilbragtes i selskap med denne elskværdige lærer og forsker er blit uforglemmelige. Dette samvær gav mig dertil anledning til paa nært hold ogsaa at faa et rikt ind-

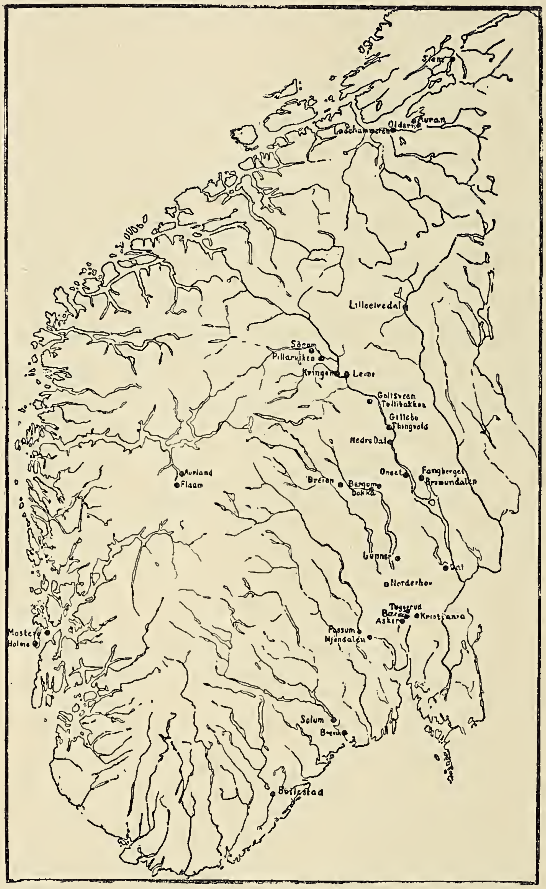


Fig. 1. Kart over norske kalktufforekomster.

blik i den arbeidsmetode som denne fremragende forsker benyttet og den staar saa uendelig høit over hvad jeg ogsaa paa flere andre hold i aarenes løp har hat anledning til at iagtta med hensyn til kvartærgeologiske undersøkelser.

De kalktufstykker som skolelæreren fra Modum møisommelig hadde slæpt med sig, blev utgangspunktet for en række helt nye undersøkelser, hvis resultater det blev Blytts opgave

gjennem de følgende aar at sammenarbeide med de tidligere vundne.

Det viste sig nemlig at denne kalktuf ved Leine bestod av en hel række vekslende lag, ovenfra nedad følgende:

Muldjord 0.10—0.15 m.
Graahvit furutuf 0.58—0.68 m.
Grønliggraat ler uten fossiler 0.04 m.
Gulgraa, tildels jordagtig tuf med *Dryas* 0.03 m.
Gulgraa bjerketuf 0.45 m.
Jernholdig ler uten fossiler 0.03 m.
Brægrus og jøkeller med vandreblokker.

Man ser saaledes her at der har været to tidsrum med megen nedbør og rik tufdannelse, nemlig avsætning av bjerketuf med rikelig forekomst av fjeldbjerken under den første og avsætning av furutuf med likesaa rikelig forekomst av furu under den sidste. Furuens fuldstændige mangel under den førstnævnte periode er et træk egnet til at paakalde særlig opmerksomhet. Men mellem disse tider har været en forholdsvis tør tid med mulddannelse, og det som her særlig tiltrækker sig opmerksomhet er forekomsten av reinblommen *(Dryas octopetala).*

»Den historie, som tuffen ved Leine fortæller, er saaledes tydelig og klar og kan ikke misforstaaes« for at bruke Blytts egne ord.

Først har vi en tid med megen nedbør og isbræ, ialfald i den øvre del av Gudbrandsdalen. Den bræ som dannet jøkelleret ved Leine kom vistnok fra Jotunfjeldene, ti Sjodalen og Ottadalen munder ut i Gudbrandsdalen, ikke langt ovenfor Kvam. Men bræen svandt og klimatet bedredes under vekslende tørre og fugtige tider. Efterat bræen var smeltet, har vi først merker paa en tør tid, uten tufdannelse, hvorunder det jernholdige ler avsattes. Saa begynder kilderne at springe rikelig og tuf at dannes; vi ser en frodig bjerkeli med asp og vidjer og fjeldbjerk, men ingen barskog og ingen kuldskjære løvtrær. Saa fulgte en tør tid med liten eller ingen tufdannelse. *Dryas* og andre arktiske planter vokste ved den øvre grænse av stedets første furuskog og snart tørret kilderne ganske ut og det grønliggraa ler avsattes. Saa begyndte atter regnen at strømme rikeligere og kilderne at danne tuf, og

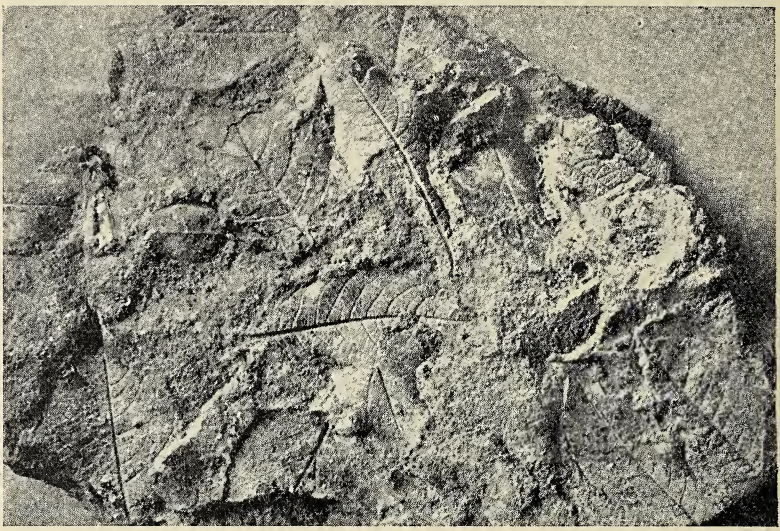


Fig. 2. Vidjetuf. (Formindsket).

Fig. 3. Bjerketuf. (Formindsket).

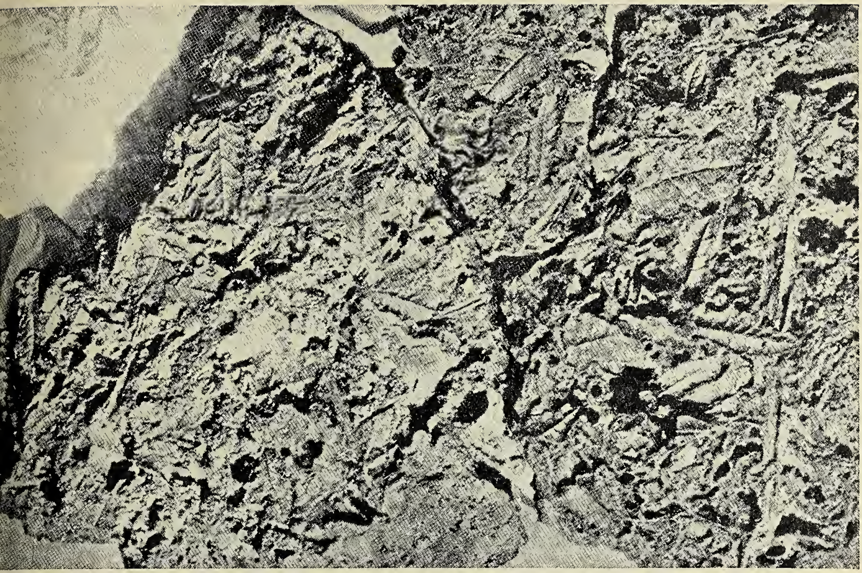


Fig. 4. Dryastuf. (Formindsket).

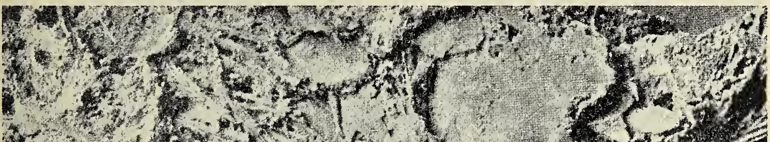


Fig. 5. Furutuf. (Formindsket).

her som i bjerketuffens bund finder man først mosetuf, men dennegang sprang de ikke frem i en lysegrøn bjerkeli, men i en dyster furuskog, hvor paa sine steder tyttebærlyngen dækket mosebunden og enkelte bjerketræer holdt til i furuskogens utkanter. Og nu er kilderne atter uttørret og granen, hvorav der ikke findes spor i tuffen, er indvandret til egnen ved Leine.

Senere undersøkte Blytt en lignende tuf ved nedre Dal i Faaberg, men her laa blokkerne fra bjerketuf og furutuf adskilt, og den mellemliggende Dryas-tuf manglet. Dog var likheten mellem bjerketuf og furutuf ved Leine og Dal saa stor, ikke blot med hensyn paa indhold, struktur og farve, men ogsaa med hensyn til floristisk karakter, at der ingen tvil kan være om at de respektive tuflag paa de to forekomster er av en og samme alder.

Likeledes undersøkte Blytt en lignende tufforekomst ved Onset i Biri, hvor forholdene var tilnærmet lik dem ved nedre Dal. Onsetforekomsten rak ikke Blytt at beskrive, da døden altfor tidlig overrasket den kraftige forsker. Men den nøiere undersøkelse og beskrivelse som jeg her med bistand av konservator Dahl og assistent Nordhagen har utført (kfr. Øyen: Kalktuf i Norge — Norsk geologisk Tidsskrift, 1918), viser tilfulde rigtigheten og berettigelsen av Blytts efterlatte manuskriptprofil:

Kalkjord.
Smaa tufklumper med *Pinus*.
Kalkjord.
Større blokker med *Betula*. *Salix*.
Kalkjord.
Glacialler.

Som man ser er rækkefølgen den samme, og sammenhængen mellem denne Mjøstrakternes kalktuf og de to ovenfor beskrevne gudbrandsdalske er derfor tydelig og kan ikke misforstaaes.

Forsaavidt var altsaa gjennem hele Gudbrandsdalens dalføre som eksempel paa et egte østlands- og indlandsdistrikt det samme forhold i kalktuf-vekslingen en kjendsgjerning som ikke var til at komme forbi. Men ikke desto mindre gav dog de to utprægede tuflag med den mellemliggende *Dryas*-

avdeling kun et billede av en meget begrænset del av vort lands utviklingshistorie fra istiden av. Og det gjaldt derfor om at finde de manglende led.

Saa opdaget min gamle studiekammerat, nuværende overlærer paa Lillehammer, Holme, for endel aar siden, 1909, blokker av kalktuf i en grusavsætning ved Thingvold i Øier og han sendte mig prøver av samme. Men det trak mange aar

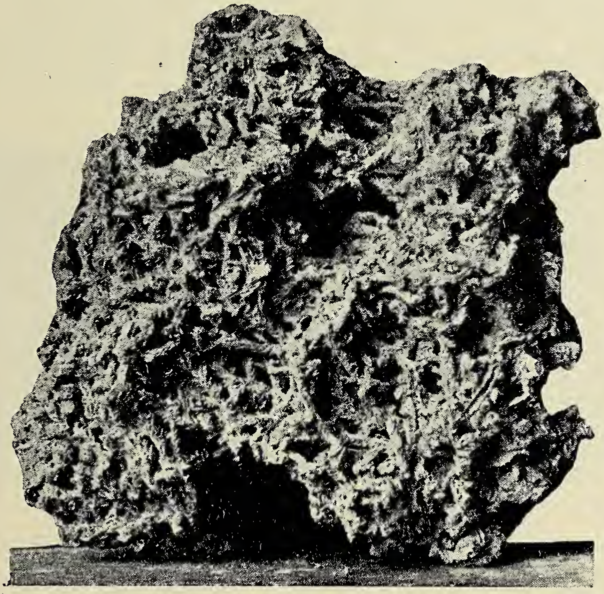


Fig. 6. Mosetuf.

ut, før jeg selv fik anledning til at studere denne forekomst paa stedet. Først under et ophold paa Lillehammer høsten 1916 foretok jeg sammen med opdageren, min gamle ven, en ekskursion til stedet, og hvad jeg fandt paa den korte tur gav anledning til at jeg androg om og av Nansenfondet fik en mindre bevilgning for det følgende aar sammen med overlærer Holme at foreta en undersøkelse av denne interessante forekomst, hvilken undersøkelse vi saa i fællesskap foretok forsommeren 1917.

Langs den skigar som vi ser paa billedet gaar endnu resterne av den gamle »Kongsvei« gjennem Gudbrandsdalen,

og denne maa vel regnes mindst et par hundrede aar gammel, kanske tre. Men litt tilvenstre for billedets midte og litt tilhøire for telegrafstolpen finder vi at denne vei løper hen over en av disse i Gudbrandsdalen saa almindelige kulmiletomter, der som en vel mandshøi fordypning er tat ned i den naturlig forekommende grusavleiring paa stedet. Her har altsaa engang i en fjern fortid, før den gamle veis anlæg, fundet kulbrænding sted. Og særlig i det bueformede mørke bundlag finder man her en mængde kulrester, men ogsaa ellers i den grusmasse, hvormed tomten er gjenfyldt. Fra hvilken tid

Fig. 7. Tuffindestedet ved Thingvold i Øier.

denne kulbrænding skriver sig er det, da ingen oldtidssaker er fundet, vanskelig at avgjøre, men at man befinder sig inden den saakaldte jernalder tør vistnok ansees som sikkert.

Fra en endnu ældre tid skriver sig altsaa avsætningen av det omkring halvanden meter mægtige gruslag, der kommer tilsyne over den allerede paa billedet saa sterkt fremtrædende oprensningslinje i billedets forgrund. Sammen med denne linje falder saa det nedre av de to lag, hvori de talrike paa sekundært leiested fundne smaa kalktufblokker findes indleiret. Det øvre av de to lag, en par—tre decimeter over det første, ser man antydet i den brede mørke linje tilvenstre for kulmiletomtens nedre del. Den samme grusavsætning i svævende lag fortsætter endnu til ca. tre meter under overflaten, men hviler her avvikende eller som geologerne sier: diskordant paa den underliggende i skraatstillede lag avleirede grusmasse der

optræder som en avsætning av rullestensgrus avsat i en tidligere bræelv.

Den øvre avdelings tilsyneladende svævende lagrække tilhører imidlertid en utpræget gruskegle, fra hvis utgangspunkt inde i dalsænkningen tilvenstre for den lille husmandsstue lagene breder sig med svakt fald vifteformet utover den omkring halvandet hundrede meter brede, eller vel det, grusavsætning, hvis tilstedeværelse tyder paa en ganske anderledes betydelig vandmængde end den, som den ubetydelige bæk nu byr paa. Den helt konsekvente slutning herav maa følgelig være den, at forut for den nuværende forholdsvis tørre

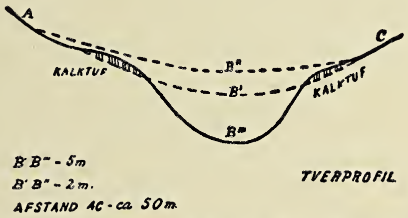


Fig. 8. Tverprofil av bækkedalen ved den store Gillebutuf.

tidsperiode maa være gaat en langt fugtigere med betydelig større vandføring i fjelbækken end den her nævnte.

De tufblokker som vi finder i den her nævnte grusavsætning maa derfor under en saadan fugtigere periode sammen med det øvrige grus og de øvrige stener være ført ned og utover fra dalsænkningen i billedets bakgrund. Og saa viste sig ogsaa at ha været tilfældet. Ti ved eftersøkning i dalsiden oppe i nævnte sænkning fandtes i en høide av femti meter omtrent over billedets forgrundslinje, der praktisk talt repræsenterer chausséens høide ved Thingvold, eller med andre ord i en høide av ca. 240 meter over havet, en temmelig mægtig og utstrakt kalktufdannelse. For at gi en forestilling om dennes forekomstmaate paa dette sted henvises til det vedføiede tverprofil av den lille bækkedal paa dette sted i Gillebus utmark.

Man kan her tænke sig at der ved slutningen av den forholdsvis tørre og som jeg har benævnt Littorina-niveauets eller strandsneglens tidsavsnit var nedskaa-

ret en liten dal med tversnit A B′ C i den fylding av brægrus som laa igjen fra den nærmest forutgaaende periode, fra hvis slutning ogsaa skriver sig de skraatstillede lag av bræelvsgrus som vi fandt i bunden av gruskeglen like nede ved Thingvold, en tid som jeg ved flere tidligere anledninger har beskrevet som Portlandia-niveauets eller ishavsskjællets sidste tid i vort land.

Men ved indbruddet av en ny fugtigere tid med større vandføring i den kalkholdig vandførende bæk i den lille dals bund ved B′ vil saa betingelserne være tilstede for begyndelsen av kalktufavsætninger her og utover til siderne. Og denne avsætning vil saa kunne finde sted under de følgende tidsavsnit paa samme maate som vi kjender dem fra de øvrige Gudbrandsdalske kalktuffer saavel i nord som i øst.

Og saa viser sig ogsaa virkelig at ha været tilfældet. Ti paa begge den lille dals sider finder man endnu som paa figuren anmerket rester av denne kalktufavsætning, temmelig mægtig, ikke mindre end vel halvanden meter, og meget rik paa plantefossiler, ofte meget vakre planteavtryk. Men ikke nok dermed. Det lykkedes ogsaa at følge denne kalktufavsætning langs siderne av det lille bækkeleie i den paa ovenstaaende situationsbillede utprægede lille dalsænkning i en længde av ikke mindre end omkring 180 meter. Og av tverprofilet fremgaar en breddeutstrækning av omkring femti meter.

Men vi maa erindre at hvad der nu gjenfindes av Gillebutuffen kun er forholdsvis smaa og ubetydelige rester. Ti de tufrester som er anmerket paa tverprofilskissen tilhører den ovenfor beskrevne bjerketuf fra de øvrige forekomster inden distriktet, altsaa i dannelsestid helt svarende til det underste av de tuflag som f. eks. er fundet ved Leine og saaledes sikkert nok dannet i den tid som jeg har kaldt Pholas-niveauet eller kniplingsskjællets tid efter en vesteuropæisk musling som findes saavel i Kristianiafeltets som Trondhjemsfeltets leravsætninger fra den tid, men nu er utdød inden begge de nævnte omraader. I denne tuf finder vi ved Gillebu, som ogsaa paa andre steder, vakre bladavtryk, særlig i mængde av fjeldbjerken, men ogsaa graaor, asp og silje samt i tilslutning til denne sidstnævnte en mængde vakre

bladavtryk av forskjellige vidjearter, fra sæterviddernes til dalsidernes.

Hvad der imidlertid tiltrak sig særlig opmerksomhet var at der i denne bjerketuf forekom talrike vakre bladavtryk av tindveden (*Hippophaës rhamnoides* L.) som endnu ikke kjendtes fra nogen norsk kalktuf og ikke i nutiden findes voksende i den sydøstlige del av vort land. Forekomsten av denne merkelige plante vil bli behandlet i en senere artikel.

Imidlertid viser bygningen av denne kalktuf ved Gillebu flere interessante forhold. Der blev nemlig utgravet en række profiler, og for oversigtens skyld skal her tre av disse meddeles:

12.	Muld.	Muld.	Muld.
11.	—	—	Jordagtig tuf.
10.	—	Graabrun plantetuf.	Furutuf.
9.	—	Forvitret mosetuf	—
8.	—	—	Jordagtig tuf.
7.	—	—	Skiktet mosetuf.
6.	Forvitret gulgraa tuf.	Skiktet gulgraa tuf.	Bladtuf.
5.	Mosetuf.	—	—
4.	Koncentrisk tuf.	Koncentrisk gulgraa tuf.	—
3.	„Jerntuf“.	—	—
2.	Konglomerat.	—	—
1.	Bundmoræne.	Bundmoræne.	Bundmoræne.

Under kalktuffen ligger paa det faste isskurede fjeld som vi ser den almindelige bundmoræne, brægruset, saadan som vi fandt dette ogsaa i bunden av Thingvoldgrustaket. Og derover følger saa et av brægrus og bræelvegrus ved nedsivende kalkvand cementagtig sammenkittet konglomerat. Dette bræelvegrus maa skrive sig fra avslutningen av den sidste istid som har overgaat egnen, nemlig Portlandia-niveauets tid, da de store skuvrander avsattes foran sydenden av vore store østlandske indsjøer som Mjøsen, Randsfjord m. fl. og da bræslam, f. eks. de store leravsætninger paa Romerikssletten, skylledes ut i de indgaaende store fjordarme og der be-

grov tusener og atter tusener for ikke at si millioner av datids sjødyr hvoriblandt det karakteristiske ishavsskjæl (*Portlandia arctica* Gray).

Derpaa finder man en forvitret jordoverflate som tegn paa at man nu staar like overfor merkerne efter en forholdsvis lang og fremtrædende kontinental tid, hvilket ikke ifølge den hele stratigrafiske sammenhæng kan være nogen anden

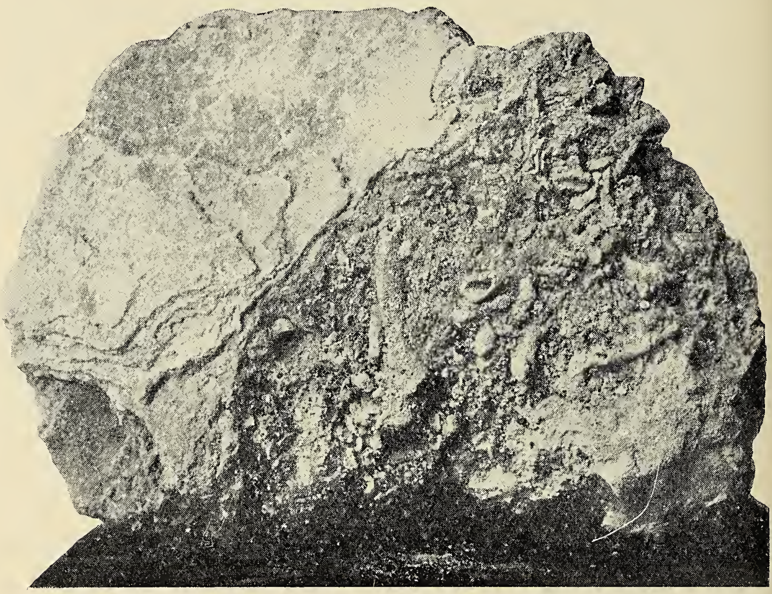


Fig. 9. Konkretionsagglomerat i gulgraa tyndskiktet tuf.

end Littorina-niveauets tid. Dette passer jo forresten udmerket.

Men saa er en fugtig tid i anmarsj — tufavsætning begynder og denne rustfarves av det langs den forvitrede jordoverflate fremrislende jernoxydhydratførende vand, og resultatet er »jerntuf« med vakre og talrike blade av *Hippophaës* Men saa danner drypstentuf og mosetuf et brud i avsætningen. Man finder saaledes f. eks. inden denne brudzone det merkelige indleirede lag der er fremstillet i ovenstaaende figur, et agglomerat der undertiden endog viser noget breccie-agtig karakter, men idethele er temmelig porøs med talrike cylindriske og ofte uregelmæssige konkretionsrør der endog ofte

gaar over i hule knoller; men selv inden denne zone er vidje- og bjerkeblade ikke sjeldne. Og over denne zone følger umiddelbart en i vakker skiktning av millimetertykke lag opbygget, meget bøiet, foldet og kruset avdeling med koncentrisk eller endog centeragtig anordnet struktur av mere kugleformet eller mere ellipsoidisk utseende partier med hullet eller knoppet overflate som følgende figur viser.

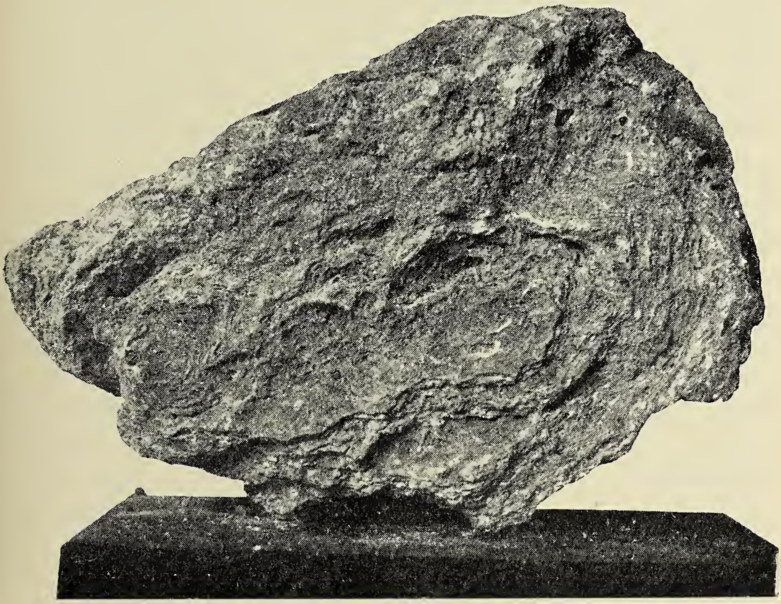


Fig. 10. Koncentrisk eller centeragtig drypstenstuf.

Over dette ved forskjellige vekslende zoner karakteriserte brudmellemrum kommer som avslutten i denne fugtige tufavsætningsperiode av den egentlige »bladtuf« eller bjerketuf, hvis dannelsestid man paa den maate egentlig ser opløst i to, ved en karakteristisk dobbel klimatsvingning utprægede avsnit. Dette viser med bestemthet at selv bjerketuffens avsætning maa ha krævet et ganske langt tidsrum. Vi skal ikke ved denne anledning indlate os paa at gjette aarenes antal.

Nu indtræder et bestemt utpræget brud i avsætningen, en forvitringshorisont er det karakteristiske træk, her og der finder vi en jordagtig tufmasse. Og i denne blev paa et sted

fundet et tvilsomt avtryk av et blad av *Salix reticulata.* Dette kunde da muligens antyde rest av en Dryas-tuf. Om saa var tilfælde er altsaa ikke til sikkerhet godtgjort ved plantefund. Men tuffens karakter og dens stratigrafiske plads, og med mosetuf under og over, gjør det dog høist sandsynlig at man virkelig har en saadan tuf for sig, og idetmindste blir det sikkert at man her staar likeoverfor en facies av selve Dryas-tuffen saadan som denne ellers er kjendt fra Gudbrandsdalen. Det vil jo heller ikke forundre saa meget at en forholdsvis tynd og meget løs Dryas-tuf for det meste kan være ført væk under den lange kontinentale Mactra-niveauets tid. Det forundrer saa meget mindre at denne løse tuf er forsvundet, naar vi ser at ogsaa den faste haarde furutuf praktisk talt er tæret væk og ført bort av det rindende vand, idet vi nemlig gjenfinder mange smaa blokker av denne furutuf blandt gruset i avsætningen ved Thingvold. Hvad der her imidlertid har en viss interesse er at vi paa grund av den helt lovmæssige opbygning av tuflagene kan henføre dannelsen saavel av Dryas-tuffen som furu-tuffen til sikkert bestemte og avgrænsede tidsavsnit, nemlig for den førstnævntes vedkommende til det forholdsvis kontinentale Mactra-niveau, traugskjællets tid, og for den sidstnævntes vedkommende til den utpræget fugtige ved et atlantisk præg karakteriserte Tapes-niveauets eller teppeskjællets tid. Ved slutningen av denne vil den lille dalsænkning i Gillebuskogen ha været utfyldt til dalbundrelieffet A B″ C.

Men den fugtige Tapes-tid med kalktufavsætning efterfølges saa av en meget varm og tør tid Trivia-niveauets eller porcellænsskjellets tid, da tufdannelsen er ophørt og istedet træer forvitring og mulddannelse. Denne sidstnævnte proces vil vistnok særlig fortsætte i begyndelsen av den efterpaa ogsaa ved en yppig dalsidevegetation utprægede mere fugtige Ostrea-niveauets tid eller østerstiden med de store og utprægede østersbanker omkring Kristianiafjordens indre del.

Men eftersom under denne tid fugtigheten tiltar, vokser bækkens eller kanske elvens vandmængde saa meget, at en

utpræget erosion begynder at gjøre sig gjældende, først i dalens nedre del med utgravningen av det nuværende bækkeleie i brægruset, der saa i slidt og utvasket tilstand føres videre nedover, idet der opbygningen begynder av den ovenfor avbildede og beskrevne gruskegle. Da avsætningen av denne er naadd til halvanden meters mægtighet, naar elvens erosion tilbake op gjennem dalsiden saa langt at den samtidig begynder at grave i kalktuflaget B″ B′. Det rike muldlag paa dette sted ødelægges nu, og resterne av dette føres nu sammen med kalktufblokker og andet stenskrammel i den grumsede og skummende elv nedover og i sin tur avlagres saa det eller rettere de to lag der viser sig saa rike paa kalktufstykker at de ofte for en stor del bestaar derav sammen med kalktufsmulder. Men endelig er kalktuflaget gjennemgravet og likeledes ogsaa ut til siderne bortført saaledes at kun mindre rester ligger igjen i den lille dals sider som paa profilet avmerket. Men fremdeles fortsætter elven at grave og har saa gravet sig ned til det 4—5 m. dype leie hvori den lille bæk nu risler nedover. Fra B′ til B‴ har den imidlertid her kun hat at grave i dalsidens brægrus og det er da dette som saa i sin tur har maattet avgi materiale til opbygningen av den sidste meter av den avbildede gruskegle, efterat avsætningen av de kalktufstykkeførende lag var tilendebragt.

Henimot den geologiske nutid blev imidlertid klimatet tørrere. Elven svandt ind til en bæk og i den tørre aarstid blir ogsaa denne borte. Den videre paabygning av gruskeglen er saaledes for længe siden ophørt, ja til gjengjæld graver nu den lille rislende bæk i denne grusavsætning, og hjulpet ved den opsvulmen som finder sted i flomtiden har den nu gravet sig et litet leie nedover den nordlige del av gruskeglen.

Gillebutuffen i forbindelse med Thingvoldgruskeglen er en av de interessanteste kvartærgeologiske forekomster som endnu er kjendt fra den indre del av vort land. Ved hjælp av hvad disse to i forbindelse med kalktuffen ved Leine har bidraget til at utvide vort kjendskap til de kvartærgeologiske forhold kan vi nu faa en sammenligningskjede med hensyn til de

fysiografiske forhold i den indre del av landet som led for led kan føies sammen med den kjede av jordlag og utvikling av plante- og dyreliv som vi finder i vore havavsætninger land og strand rundt fra Kristianiafjorden om Lindesnes og Trondhjemsfjorden helt til Jakobselven. Et helhetsbillede fra istiden til nu som faa lande om noget kan vise paa en saadan maate som vort Norge.

Fra den ældste her nævnte tid, Portlandia-niveauets, til nutiden kan vi altsaa følge havavsætningerne og indlandsavsætningerne side om side:

Havavsætninger:	Indlandsavsætninger:
Portlandia-niveau.	Brægrus og bræelvavsætning (fugtig).
Littorina-niveau.	Forvitret jordoverflate (tør).
Pholas-niveau.	Bjerketuf (fugtig).
Mactra-niveau.	Jordagtig tuf (tør).
Tapes-niveau.	Furutuf (fugtig).
Trivia-niveau.	Tufforvitring og mulddannelse (tør).
Ostrea-niveau. { Neoboreal.	Mulddannelse
Ostrea-niveau. { Neoatlantisk.	Thingvoldgruskegleavsætning (fugtig).
Mya-niveauet.	Nutidserosion og mulddannelse (tør).

Som vi ser er overensstemmelsen saa nøie og saa fuldstændig som vi idethele kan vente det.

Det er en streng lovmæssig orden i den vekslende række av tørre og fugtige tider. I hav og fjord det samme merke i terrasser som paa land i kalktuffernes vekslende lag. De forskjellige fænomener paa forskjellige steder finder paa forskjellig maate sit uttryk, men dettes mening og dettes sprog er overalt det samme: streng lovmæssighet, styret av den fornuftige verdenstanke selv.

Bokanmeldelse.

Hartvig Huitfeldt-Kaas: Mjøsens fisker og fiskerier. 257 s. 95 fig. Det Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1916. Nr. 2. Trondhjem 1917.

I dette store arbeide har Huitfeldt-Kaas meddelt resultaterne av sine praktisk-videnskabelige fiskeriundersøkelser i Mjøsen. Undersøkelserne som er blit utført med støtte av staten foregik væsentlig i aarene 1900—1903, men ogsaa i en del av de senere aar. Til at begynde med blev foretat en ny rektangulering hvorved Mjøsens flateindhold fandtes at være 362.4 km.^{2}, (mot tidligere 359.4 m.^{2}); endvidere en detaljert kartlægning av bunden. Resultaterne foreligger i et dybdekart i maalestok 1: 100.000, med kurver for hver 20-meter. For alle senere undersøkelser er dette kart av stor værdi. Forøvrig omfatter arbeidet temperaturmaalinger aaret rundt i en række dybder med en samtidig indsamling av plankton, endvidere vekst- og dyreliv paa bunden, foruten fiskeriundersøkelserne som det foreliggende verk behandler. Forfatteren har søkt at gjøre boken saa let forstaaelig som mulig forat de fiskeriinteresserte helt ut kan nyttiggjøre sig resultaterne av hans undersøkelser. En bred plads indtar derfor skildringen av de fiskerier som de matnyttige arter er gjenstand for, likesom ogsaa fiskeriernes historie faar sit eget kapitel. Ogsaa for andre byr dog denne side av indholdet meget av interesse og gir sammen med den meddelte fiskeristatistik et godt indtryk av den store rolle ferskvandsfiskene spiller for indlandsbefolkningen; en række fotografier av fisket, fiskeredskaper o. l. støtter skildringerne paa en udmerket maate. Da endvidere Mjøsen huser 20 av de 29 arter fisk som forekommer i ferskvand hos os, blir boken en værdifuld kilde av oplysninger om vore ferskvandsfiskers biologi, om deres næring, vekst, alder, gyteforhold, vandringer m. m. Saa bredt anlagt som verket er, omfattende saa mange arter der er behandlet fra saavel praktiske som videnskabelige synspunkter, har det dog ikke været til at undgaa at den videnskabelige del — tiltrods for det store arbeide som er nedlagt herpaa — efter min mening tildels er blit mindre fyldig og indgaa-

ende end ønskelig kunde være. Det er nu engang saa at de to nævnte synspunkter vanskelig lar sig forene i et og samme arbeide; oversigten, parallelisering mellem forskjellige arter, vanskeliggjøres ogsaa ved de lange skildringer som kommer imellem. Jeg tror derfor at det hadde været heldigere om forfatteren hadde delt arbeidet, git os de videnskabelige undersøkelser i en del for sig med den detaljerte fremlægning av materialet som disse kræver, men som nu tildels er utelatt, og i en anden del fiskerierne og heri kun medtat hovedresultaterne av sine videnskabelige undersøkelser.

Der er en række, videnskabelig set interessante problemer som forfatteren kommer ind paa. Av disse skal her berøres ett. For abborren er H.-K. kommet til det resultat, at hunnerne blir større og »ældre« end hannerne, likesom deres vekst ialmindelighet foregaar hurtigere. Grunden til at store hanabborrer saa sjelden paatræffes mener forfatteren sandsynligst maa søkes i at disse stanser sin vekst tidligere end hunfiskene. Det er nok saa, at aldersbestemmelse grundlagt paa skjællenes vekst (aarringer) ikke er helt paalitelig for de ældre fiskers vedkommende, idet de senere leveaar, efterat fisken er holdt op at vokse, ikke har sat sine spor i skjællene. Men dette maa da likegodt gjælde for de gamle hunfisker som for hanfiskene, selv om de første som regel vokser hurtigere. Den mest likefremme forklaring er, efter min mening, at anta hvad tallene viser, nemlig at hunabborrene blir ældre end hannerne. Denne forklaring synes jeg vinder i sandsynlighet naar den sees i sammenhæng med et andet forhold hos abborren. Ifølge Huitfeldt-Kaas skal nemlig hannerne være i overvegt blandt de yngre gytende fisk, hunnerne blandt de ældre. Hvis altsaa hannerne blir kjønsmodne nogen aar tidligere end hunnerne, er det ikke urimelig at anta at der sker en tilsvarende avkortning i levetiden. Stort set er der for dyrearterne indbyrdes en saadan relation mellem deres livslængde og den tid de behøver for at opnaa kjønsmodenhet, en lang barnealder svarer til en høi levealder, en liten art blir tidligere kjønsmoden, men har kortere levetid end en nærstaaende større art. At dette for fiskenes vedkommende ogsaa kan gjælde for kjønnene blir sandsynlig, naar vi ser hen til hvor dypt gytningen griper ind i deres liv i det hele. Hvad nu abborren angaar saa

egner de data H.-K. har fremlagt sig mindre godt som eksakt bevismateriale idet de er hentet fra forskjellige aars fangster. Kurven over størrelsesfordelingen er grundlagt paa materialet fra vaaren 1903 (Fig. 76), aldersbestemmelserne derimot paa fangstutbyttet vaaren 1908 (Tab. 11). Gaar vi imidlertid ut fra, at vi kan benytte resultaterne fra begge aar samtidig — hvad der ikke er git paa forhaand — saa skulde det fremgaa herav at hannerne blir kjønsmodne i 5-aars alderen og at 5 og 6 aars gamle fisk skulde være ganske rikt repræsentert paa gytepladserne (Tab. 11 sml. med Fig. 76), mens hunnerne først indfinder sig naar de er 7 aar. Endvidere at hannerne sjelden blir over 11 aar, mens 12—14 aars gamle hunner endnu er ganske hyppige. Ogsaa de data[1]) som er meddelt om horken (*Acerina cernua*) synes at peke i retning av den her omtalte relation. En prøve, uttat av en særdeles rik fangst i gytetiden, indeholdt 541 hunner som maalte mellem 6 og 18 cm., og 181 hanner mellem 6.5 og 14.5 cm. (Fig. 79). Aldersbestemmelserne viste at hannerne var mellem 3 og 9 aar gamle, hunnerne mellem 4 og 11—12. (Tab. 13). To 9 aar gamle hanner maalte 12 cm.; muligens vilde da de større hanner (indtil 14.5 cm.) ha været ældre. I det hele synes der ikke at ligge noget bestemt princip til grund for uttagelsen av individer til aldersundersøkelserne, f. eks. en bestemt procent av hver størrelse. For at kunne naa til sikre resultater i disse og lignende problemer er det meget omfattende undersøkelser som maa til; hos ferskvandsfiskene er gjerne veksten saa ujevn at materialet ikke falder i størrelsesklasser som indeholder individer av en bestemt alder. Hanabborrer av 30 cm. længde kan være 9—11 aar, hork paa 6 cm. 3—6 aar o. s. v. Det er følgelig en mængde aldersbestemmelser som maa foretas. I et arbeide som det foreliggende, som er saa bredt anlagt, er det ikke at vente at forfatteren har kunnet forfølge videre de problemer som har meldt sig efterhaanden. Det vilde være at ønske om forfatteren eller andre kunde ha anledning til at ta disse op til fornyet drøftelse ved at koncentrere undersøkelserne om enkelte arter. Det er ikke det

[1]) Ifølge teksten skal disse data angaa den samme fangst, men Tab. 13 er datert $^{18}/_{5}$ 03, Fig. 79 $^{8}/_{5}$ 03.

mindst betydningsfulde ved et arbeide som det Huitfeldt-Kaas her har git os, at det lægger tilrette grundvolden for nye undersøkelser.

Sigurd Johnsen.

E. Korsmo: Ugræsplancher. Serie 1—4 à 10 plancher. Med tilhørende »Forklaring«. Kristiania 1913—1918. (Grøndahl & Søns forlag).

Ved en tidligere leilighet har jeg i dette tidsskrift hat anledning til at omtale E. Korsmo's fortjenstfulde arbeide paa ugræssakens omraade (se »Naturen 1911, s. 275—276). Fremfor nogen anden har han her i landet for alvor tat kampen op mot ugræssene og gjennem en lang række av aar ofret denne vigtige sak et utrættelig, planmæssig arbeide.

Han har tat arbeidet op baade fra praktisk og videnskabelig synspunkt og har i begge retninger git mange værdifulde bidrag til en alsidig og paalitelig utredning av ugræsspørsmaalet.

Efter at han i 1913 blev ansat i den for ham oprettede statskonsulentstilling, har han helt kunnet ofre sig for den virksomhet, som han har gjort til sin livsopgave.

Vi skal her litt nærmere omtale et enkelt led i dette arbeide, de vakre farvetrykte »Ugræsplancher« som han siden 1913 har utgit paa Grøndahl & Søn's forlag. Av plancherne er hittil utkommet 40, fordelt paa 4 serier, med avbildninger av ialt 65 arter av vore vigtigste og mest utbredte ugræsplanter. Hver art er repræsentert ved en række forskjellige billeder som viser — foruten den fuldt utviklede plante — tillike de vigtigste deler som blomster, frugter og frø og desuten karakteriske stadier i dens tidligste utvikling.

Et indgaaende studium av de enkelte ugræsarters biologi er nedlagt i disse plancher. Som god strateg har forfatteren indset vigtigheten av at lære fiendens egne forhold saa nøie som mulig at kjende, idet han derved sættes istand til at ramme ham paa den mest virkningsfulde maate. Hvor stort arbeide det har kostet — alene i rent teknisk henseende! — og hvilken taalmodighet det har krævet at utpræparere de sterkt forgrenede underjordiske skudsystemer, som er avbildet f. eks. paa pl. 3, 6, 25, 30, 32, 33 og 38 (akertistel, hestehov,

akervindel, gjeitrams, ensidig klokke, akersnelle og russekaal), kan bare den dømme om som nogen gang har git sig i kast med et saadant arbeide. Flere av disse arter, og desuten adskillige andre, er paa Korsmo's plancher avbildet fuldstændigere end jeg kan erindre at ha set i noget andet verk, og plancherne gir værdifulde bidrag til kundskapen om deres skudbygning og levevis idetheletat.

Plancherne er tegnet, med stor naturtroskap og sikker fremhæven av det væsentlige, av K. Qvelprud og er utført i farvelitografi av Kristiania litografiske aktiebolag.

De vakre plancher fortjener at faa stor utbredelse. Deres format (ca. 82 × 65 cm.) og hele utstyr gjør dem særlig skikket som vægplancher. Fremfor alt maa de ikke savnes ved landbruksskoler, lærerskoler, folkehøiskoler og lignende undervisningsanstalter paa landet, hvor den kundskap de gir om vore ugræsplanter vil være av stor praktisk nytte. Men ogsaa ved andre skoler bør de anskaffes, idet de vil være et fortrinlig hjælpemiddel ved den almindelige undervisning i botanik. Blandt de avbildede planter er der mange, som det ogsaa uanset deres optræden som ugræs er av særlig interesse at kjende, og en hel del av de vigtigste naturlige plantefamiljer er repræsentert ved dem.

I de smaa tilhørende teksthefter er der git den nødvendige forklaring til plancherne, og der er git praktiske raad om, hvordan hver enkelt ugræsart bedst kan motarbeides.

Jens Holmboe.

Forhandlinger ved de skandinaviske naturforskeres 16de møte i Kristiania den 10de—15te juli 1916. VII + 903 + + 108 + 10 + 13 s. 8vo. Kristiania 1918.

Ved dette bind, som netop foreligger avsluttet under redaktion av generalsekretæren prof. dr. N. Wille, har det sidste naturforskermøte sat sig et varig minde.

Foruten den officielle beretning om møtet, dets forhandlinger, ekskursioner og festligheter, bringer det foreliggende bind referater (in extenso eller i forkortet form, fra foredragsholdernes haand) av ialt 108 foredrag, nemlig 4 fra fællesmøterne og fra sektionsmøterne: for astronomi 6, fysik 10, kemi og fysikalsk kemi 15, fysisk geografi 12, mineralogi,

geologi og palæontologi 12, botanik 10, almindelig zoologi 9, entomologi 4, normal og patologisk anatomi samt bakteriologi 8, normal og patologisk fysiologi 11, antropologi og etnografi 5, arvelighetsforskning 2. Desuten er 3 avhandlinger trykt som bilag. Foruten de her refererte foredrag blev der under naturforskermøtet ogsaa holdt adskillige andre, som allerede er trykt andetsteds; »Forhandlingerne« gir i hvert enkelt tilfælde henvisninger til hvor disse er at finde.

Mange vigtige undersøkelser paa de forskjellige naturvidenskapers omraade er gjennem det foreliggende bind gjort tilgjængelig for en større kreds. Blandt bidragsyderne er mange av de største navne inden skandinavisk naturvidenskap.

J. H.

Gunnar Andersson: Vårt dagliga bröd. Näringsväxterna i världsproduktionen. Tredje översedda och tillökade upplagan. 230 s. 8vo. Med 38 bilder och kartor. Stockholm 1918. (Hugo Gebers förlag).

Første utgave av denne bok er anmeldt i »Naturen« for 1917, s. 60.

I løpet av bare 2 aar er boken utkommet i 3 oplag, hvad der meget sjelden her i Norden hænder bøker av naturvidenskabelig indhold. Men saa har ogsaa det emne den handler om i disse aar været særlig aktuelt, og boken er i høi grad præget av de egenskaper, som har gjort dens forfatter saa kjendt og skattet som populær-videnskabelig forfatter: indgaaende fagkundskap paa mange forskjellige omraader, stort syn paa tingenes sammenhæng, klar og oversigtlig fremstilling.

I denne tredje utgave er adskillige nye oplysninger føiet ind, og særlig er de to sidste kapitler, om »Svenska folkets livsmedelbehov« og »Framtidens svenska livsmedelpolitik« utvidet og grundig omarbeidet. *Jens Holmboe.*

Carl Skottsberg: Till Robinson-ön och världens ände. Med 20 planscher, 102 textfigurer och 3 kartor. 208 s. 8vo. Stockholm 1918. (Albert Bonniers förlag).

Studiet av de ensomme ocean-øers eiendommelige dyre- og planteliv har — især efter Darwin's og Wallace's

banebrytende arbeider — git mange vigtige bidrag til kundskapen om det organiske livs historie paa jorden og om fordelingen av land og hav i svundne perioder. Mange ældgamle dyre- og plantetyper, som ellers i tidens løp er gaat tilgrunde, har like til nutiden fundet et fristed paa saadanne øer.

Faa øer har opnaadd en saadan berømmelse for sin interessante flora og fauna som den lille øgruppe Juan Fernandez, som ligger i Stillehavet i en avstand fra Chiles kyst omtrent svarende til Færøernes avstand fra Bergen. Disse øer er ellers mest kjendt fra den skotske matros Alexander Selkirks ophold paa en av dem (Masatierra) i 1704—09, som man har ment gav Defoe ideen til hans berømte fortælling »The adventures of Robinson Crusoe«.

Vegetationen paa Juan Fernandez har hittil langtfra været saa grundig undersøkt som den fortjener. Den svenske botaniker docent Carl Skottsberg, som allerede i forveien har indlagt sig saa stor fortjeneste av studiet av plantevekstenii Sydamerikas subantarktiske trakter, fik i 1908 anledning til at gjøre et ganske kort besøk paa disse øer og saa da hvor meget der endnu stod tilbake at utrette for en botaniker.

Med sin frue som botanisk assistent og desuten ledsaget av en ung svensk zoolog, K. Bäckström, drog han derfor høsten 1916 ut paa en ny ekspedition, hvis hovedformaal var studiet av floraen og faunaen paa Juan Fernandez. Efter en indgaaende undersøkelse av denne øgruppes samtlige øer (Masatierra, Masafuera og Santa Clara) fortsatte ekspeditionen til nok en Stillehavsø, Paaskeøen, som i likhet med Juan Fernandez tilhører Chile. Paa denne ø, som forfatteren kalder »verdens ende«, findes som et merkelig minde om en svunden tids kultur et stort antal kjæmpestore billedstøtter, uthugget av sandsten; mange av disse staar endnu opreist, mens andre er styrtet om. Ogsaa paa Paaskeøen blev foretat en række botaniske ekskursioner. Efter et kort ophold i Chile vendte ekspeditionen høsten 1917 tilbake til Europa.

Av denne reise gir den foreliggende bok en livfuld og meget lærerik skildring, som i høi grad anskueliggjøres ved et rikt utvalg av forfatterens udmerkede fotografier. Trods de mange vanskeligheter, som verdenskrigen voldte, gav ekspeditionen et rikt videnskabelig utbytte, takket være forfatte-

rens energi og store erfaring fra tidligere ekspeditioner. Det er en fornøielse at følge ham paa hans vandringer paa Juan Fernandez' bratte fjeldstier, hvor hver ny ekskursion bragte saa megen forskerglæde.

Med spænding maa man imøtese den utførlige beretning om ekspeditionen, som nok vil komme til at melde om mange overraskende fund. Imidlertid er de store samlinger fra færden først ganske nylig ankommet til Sverige, saa der vil nok endnu komme til at gaa adskillig tid inden bearbeidelsen derav kan avsluttes. *Jens Holmboe.*

Nils von Hofsten: Ärftlighetslära. 506 pag. med 191 illustrationer. Stockholm 1919. P. A. Norstedt och söners förlag.

Arvelighetsforskningen har hat en lykkelig skjæbne; sjelden er nogen gren av de biologiske videnskaper blit mottat med en saadan entusiasme indenfor forskernes og interesse indenfor publikums kreds; men det er paa den anden side ogsaa sjelden at 20 aars arbeide saa radikalt har formaadd at omforme videnskabelige begreper. Mendels grundlæggende undersøkelser, Johannsens paavisning av de »rene linjer«s betydning og endelig i den nyeste tid Morgans og hans medarbeideres epokegjørende arbeider er de grundpiller, hvorpaa videnskapen flittig har bygget, saa at arvelighetsforskningen allerede nu efter en knap menneskealders arbeide har store avgjørende resultater at vise hen til. Den kolossale tilvekst av kjendsgjerninger har gjort arvelighetsforskningen til en saa omfattende gren av biologien, at dens resultater ikke mere rummes indenfor almindelige biologiske fremstillingers ramme, og vi har derfor set en betydelig lære- og haandboksliteratur vokse op om emnet i de sidste 10—15 aar.

Flertallet av disse verker har den svake side, at de er skrevet av forskere, som personlig staar midt i den videnskabelige kamp og diskussion. Det har derfor ikke kunnet undgaaes, at man ofte finder en vis overdreven vurdering av arvelighetsforskningens resultater — en vis ensidighet med en ikke altid tiltalende bedømmelse av anderledes tænkendes forestillinger. Den foreliggende arvelighetslære er i denne

retning for saa vidt noget nyt; den er skrevet av en moderne, i biologisk forskning velskolet, meget begavet forsker med en betydelig og meget omfattende viden, som er inde i sit emne som faa, uten personlig at ha deltat i denne forskningsretnings undersøkelser; dette vil utvilsomt av arvelighetsforskere bli anset som et minus — efter min mening er det netop dette, der har git boken det store fortrin for andre, den er blit saa velgjørende objektiv, den fremfører sakerne med en skjønsom vurdering av deres rækkevidde og søker paa den mest alsidige maate at faa kvintessensen ut av den samlede biologiske viden om emnet uten smaalig ensidighet; der er her gjort et yderst tiltalende og gjennemgaaende lykkelig forsøk paa at bygge bro mellem den rene arvelighetsforsknings resultater og andre opfattelser av utviklingen, saa vidt dette nu er gjørlig.

Stoffet er ordnet meget oversigtlig og fremstillingen er grei og klar; den har den styrke fremfor andre verker, som anmelderen har hat anledning til at sætte sig ind i, at adskillige forhold, som av arvelighetsforskerne ofte betragtes som selvfølgeligheter og som derfor i deres lærebøker faar en for den ikke sakkyndige noget kort og mindre let forstaaelig fremstilling, her med grundig forstaaelse av vanskeligheterne er forklaret til bunds.

Skulde noget særlig fremhæves av fremstillingen, saa maatte det være kapitlerne om arvelighetscytologi og den udmerkede skildring av kjønnets nedarvning.

Ogsaa kapitlet om nye biotypers fremkomst er særdeles læseværdig, forfatterens indgaaende behandling av Kammerers vigtige undersøkelser, der er gjort saa velgjørende objektiv, har det været mig en fornøielse at læse — selvom jeg ikke kan tiltræ hans tydninger av Kammerers forsøk. Var denne forfatters sidste store arbeide over *Alytes* kommet, inden v. Hofsten hadde utgit sin bok, saa var hans syn paa saken utvilsomt blit væsentlig ændret; der kan for uhildede forskere neppe mere være plads for tvil om, at der nu foreligger uigjendrivelige positive beviser for at i alt fald leilighetsvis erhvervede egenskaper kan nedarves.

Boken slutter med nogle desværre meget korte kapitler om arvelighetslærens praktiske anvendelse i plante- og dyre-

avl samt en behandling av arvelighetslovene og mennesket. Skulde boken nogen gang komme i et nyt oplag, saa kunde man ønske disse kapitler væsentlig forstørret og langt mere indgaaende behandlet.

Alt i alt maa von Hofstens arvelighetslære hilses som en velkommen berikelse av vor haandboksliteratur; dens klare fremstilling av de ofte vanskelige emner gjør den til en udmerket haandbok for studerende og forøvrig for hele det interesserte publikum, den burde ikke mangle i noget bibliotek, saa meget mere som den i forhold til utstyret og omfanget maa ansees for at være meget billig.

August Brinkmann.

Smaastykker.

Fra Norsk Geologisk Forening. I møtet lørdag 30te november 1918 mindedes formanden foreningens mangeaarige medlem professor Amund Helland, som siden forrige møte pludselig var avgaaet ved døden. Forsamlingen hædret den avdødes minde ved at reise sig.

Derpaa holdt professor dr. V. M. Goldschmidt foredrag om de mekaniske principer for skred og utrasninger.

Der blev først git en oversigt over foredragsholderens iagttagelser 1914 og 1917 i Ryfylke (Lysefjorden) og Sogn (specielt Nærøfjorden) angaaende sprækkedannelser i bratte fjeldsider. Disse kunde dels studeres som begrænsningsflater av gamle fjeldskred, dels som begyndelsesstadier til nye skred. Sprækkerne hadde altid et meget regelmæssig forløp, idet deres øvre del begyndte med omtrent 90 graders heldning oventil, for saa at bli stadig slakkere nedentil, indtil sprækkens nederste del skar ut av fjeldsiden med omtrent horisontalt forløp. Paa fjeldplataaerne ytrer disse sprækker sig som vertikalsspalter, som stryker parallelt med vedkommende dal eller fjord. Sprækkernes form og beliggenhet syntes i stor utstrækning at være uavhængig av bergartens strukturretning og av geologiske grænser.

Foredragsholderen hadde da tænkt sig muligheten av at saadan sprækkedannelse kunde behandles efter mekanikkens

lover, idet sprækkerne maatte være et resultat av spændingsfordelingen i bratte fjeldsider.

Høsten 1917 fandt foredragsholderen, at mekaniske problemer av denne art allerede var behandlet i et arbeide av G. F. Becker (Mechanics of the Panama Canal Slides, U. S. A. Geol. Survey. Prof. Pap. 98, N. 1916).

Foredragsholderen redegjorde for Culebra-utrasningerne, saaledes som disse var beskrevet og tydet i Beckers avhandling, og paapekte analogien i utglidningernes mekaniske forløp med de ovenanførte sprækkedannelser i Vestlandets fjorddistrikter.

Ifølge de mekaniske lovmæssigheter, som Becker anfører for spændingsfordelingen i steile skrænter, eksisterer der for enhver homogen bergartsmasse en maksimalværdi for høiden av vertikalskjæringer. Overskrides denne maksimalværdi, vil bergarten paakjendes utover sin fasthetsgrænse, der vil dannes sprækker, og skred kan finde sted. Som maksimalhøide for vertikale granitstup beregner Becker ca. 1200—1300 m. Som et eksempel paa et saadant stup anfører han El Capitano i Yosemite-valley i Californien.

Paa Vestlandet er stup av denne størrelsesorden hyppigere, stupene er efter foredragsholderens iagttagelser gjennemsat av sprækker, som synes at følge de av Becker opstillede mekaniske lover, dog muligens med den forskjel, at en ret forbindelseslinje mellem sprækkens øvre og nedre ende forløper noget brattere end efter beregningen.

Foredragsholderen ansaa det for meget ønskelig, at der blev anstillet systematiske maalinger av saadanne sprækkeflaters dimensioner, specielt ogsaa krumningsradierne, og at der utføres periodiske maalinger av aapne sprækkers bredde, da lokalkjendte folk ofte paastaar, at sprækkerne efterhvert tiltar i bredde. Det vilde være heldig om Den geologiske Undersøkelses medarbeidere vilde samle flest mulig iagttagelser over dette emne.

En saadan undersøkelse vilde utvilsomt være av stor praktisk interesse.

De samme lovmæssigheter gjælder ogsaa for utrasninger i homogene lermasser. I denne anledning anførtes eksempler paa dannelse av tensionssprækker ved lerrasene ved Holmestrand og ved Lysaker 1918. De samme forhold er ogsaa av stor betydning ved utgravning av kunstige skjæringer, saaledes paapeker Becker, at de hittil gjældende regler for tilladelig heldningsvinkel i skjæringer maa modificeres betydelig, dersom det gjælder skjæringer av større dimensioner, hvor tensionskræfterne spiller ind.

Tilslut nævnte foredragsholderen, at vi ved hjælp av

Beckers formler kunde danne os en mening om de bergarter, som optræer paa andre himmellegemer. Saaledes ser det ut til, at bergarterne paa maanens overflate maa være i besiddelse av lignende mekaniske konstanter som bergarterne her paa jorden naar man betragter høiden og heldningen i forhold til maanens gravitation.

Dr. H. Reusch uttalte, at »Undersøkelsen« vilde ha opmerksomheten henvendt paa dette interessante fænomen, og takket for, at man var gjort opmerksom paa det.

Goldschmidt mente, at maalinger kunde gjøres ved at bolter fastsattes i berget ved slike sprækker med en bestemt avstand, som til bestemte tider — hvert 5te aar eller lignende — maaltes.

Statsgeolog Rekstad vilde spørre foredragsholderen hvorledes det forholdt sig, naar vandgehalten i løse masser som ler, sandholdig ler og sand økes. Under sterk opbløtning (høi vandgehalt) nærmer de sig væsker i fluiditet. Man maa derfor ved skraaninger av saadanne ha en stor sikkerhetskoefficient. Mest betryggende er vel god drænering for at beskytte mot sterk optagelse av vand.

Goldschmidt svarte, at de anførte ligninger naturligvis kun gjælder for saadanne masser, som er i saapas fast tilstand, at tensionskræfter i det hele tat kan optræ. Saa snart en lermasse ved vandoptagelse kommer i en tilstand, som nærmer sig fluiditet, bortfalder grundlaget for beregningerne. For saadanne muligheter, mente taleren, maa en yderligere sikkerhetskoefficient forutsees ved anlæg av kunstige skjæringer i løse masser.

Statsgeolog Steinar Foslie mente, at teorien her ikke synes at falde synderlig godt sammen med de faktiske erfaringer. Har man en høi lodret væg av homogent materiale, skulde man efter teorien vente at spændingssprækkerne altid skulde utløses ved foten av fjeldvæggen, hvor det statiske tryk er størst, og fjeldvæggen altsaa rase ut i hele sin høide. Erfaringen fra høie lodrette fjeldvægger, hvor der hyppig gaar ras, viser imidlertid at disse som regel utløses i fjeldvæggens øvre del og opmagasineres i foten som typiske raskegler. I tilfælde hvor hele fjeldvæggen var raset ut underett vilde rasmassen anta en helt anden form, som helt vilde kunne konstateres.

For at forklare dette forhold vilde det være av betydning, at undersøke om spændingssprækkerne dannes nogenlunde samtidig i hele sin høide, eller om de øvre, vertikale sprækker dannes først. I sidste fald kunde man nemlig gaa ut fra, at det i sprækken nedrindende vand paa vore bredder ved sin frysning vilde bevirke netop en fortrinsvis utsprængning av

de øvre partier, i første fald derimot vilde vandet kunne finde vei helt ned gjennem svakhetsplanet og ikke kunne bevirke nogen selektiv utsprængning av bare en del av fjeldvæggen.

I anledning av foredragsholderens meddelelse om, at de løseste sandstener ved Panamakanalen kun er stabile i indtil 100 m. lodrette fjeldvægger, vilde taleren henlede opmerksomheten paa Grand Cañon i Colorado, som har en dybde av optil 2000 m. hvorav den største del i flere løse sedimentære bergarter, og hvor de helt lodrette fjeldvægger i disse bergarter kan naa en høide av mange hundre meter.

Hertil svarte professor Goldschmidt, at den laveste del av vertikalskraaningerne som regel er dækket ved løse avleiringer i dalbunden eller ved nedfalden ur, og saaledes ikke tilgjængelig for direkte observation. Desuten vil sprækkernes nedre utgaaende, som staar under kompression, ikke vise sig saa iøinefaldende som sprækkernes øvre utgaaende, som ved tension antar formen av aapne kløfter.

At der faktisk findes mange eksempler paa sprækkeflater, hvis nedre utgaaende skjærer fjeldvæggens øvre partier, maa ifølge den mekaniske teori forklares ved lokale sprækker eller svakhetspunkter i fjeldmasserne, som fremkalder sprækkeflater, svarende i dimensionerne til det stedlige fasthetsminimums mekaniske talværdier.

Hvorvidt sprækkeflatens øvre eller nedre del først rækker frem til utgaaende, er ukjendt. Imidlertid er kun det øvre utgaaende egnet til indsig for vand: for det første fordi vandet ikke vil bevæge sig opover sprækken, for det andet fordi kun den øvre del av sprækkeflaten staar under tension og kan gi anledning til aapne kløfter. Faktisk kjender vi mange eksempler paa, at vandet fra fjeldplataaene tar sin vei ned gjennem disse kløfter.

M. h. t. det citerte eksempel paa høie sandstensvægger i Grand Cañon i Arizona maa der bemerkes, at de mekaniske konstanter for mange sandstener er meget gunstige. Der anføres uttrykkelig i Beckers arbeide, at sedimenterne ved Panamakanalen, med en maksimalværdi av vertikalstup omkring 100 meter er av særlig daarlig beskaffenhet i mekanisk henseende.

Statsgeolog dr. Gunnar Holmsen trodde ikke, at en undersøkelse av dette fænomen vilde føre til større praktiske resultater. Ras av disse dimensioner er ikke med sikkerhet iagttat, mens man jevnlig kan se, at der i de bratte dalsiders bottenlignende forsænkninger stadig foregaar avskallinger av større og mindre flak, hvorved »botnens« størrelse litt efter litt økes.

I dype tunneller lægger man merke til, at bergarten til en

viss grad er plastisk. Heim har kriticert, at teorien for tunnelhvælvet er utledet av det arkitektoniske hvælv. Saalens oppresning viser, at bergarten gir efter ogsaa nedenfra, og avskallingerne fra tunnellens indre, som kan bestaa av centimetertykke flak av op til over 1 m.² størrelse tyder paa at flaterne for de maksimale tryk gaar cylindrisk omkring tunnellen. Den opgave at grave en tunnel gjennem fjeld blir paa stort nok dyp den samme som at bore et hul gjennem en væske, sier Heim.

Professor Goldschmidt kunde ikke være enig med dr. Holmsen, som betegnet den slags undersøkelser som unyttige. En kvantitativ undersøkelse av den slags naturfænomener er altid nyttig. Taleren ansaa det endog for en særlig taknemlig opgave at søke kvantitative data for ras og utglidninger for at faa et holdepunkt angaaende de mekaniske teoriers rigtighet. Den store vanskelighet ved forutsigelsen av bergarters forhold i skakter, tunneller og lignende ligger netop i, at man som regel kun er henvist til kvalitative betragtninger, uten at kjende til de mekaniske lover for fænomenet og uten at kjende de talmæssige konstanter for materialerne.

Dr. Reusch vilde kun nævne, at de sprækker som er iagttat langs styrtninger, t. eks. langs Sørfjorden i Hardanger, alle er i nærheten av selve skrænterne. At konstatere sprækker længer inde paa plataaerne er vel vanskeligere grundet bedækningen.

Statsgeolog Foslie replicerte til professor Goldschmidt, idet han fremholdt, at man skulde vente i løpet av jordens senere erosionshistorie at møte en række tilfælder, hvor hele fjeldvægger i henhold til teorien var raset ut samtidig, forutsat at de stabilitetshøider der blir tale om ikke er større end ca. 100 m. for de løseste sandstener og ca. 1200 m. for en normal granit. De historiske tilfælder hvor hele fjeldsider er raset ut, synes at ha gaat efter andre lover, f. eks. det berømte fald av Rossberg i Schweiz i 1806, hvor fjeldet raset efter en plan skiktflate. Men selv præhistoriske ras av hele fjeldsider paa en gang skulde endnu med lethet kunne eftervises, hvis de hyppig hadde forekommet, hvad neppe synes at ha været tilfældet. Hvis derimot — hvad der er det sandsynligste — andre og sekundære faktorer saa hyppig har spillet ind, at typiske ras efter den teoretiske stabilitetsgrænse ikke kan paavises fra tidligere tider, synes det litet sandsynlig at disse stabilitetsgrænse-sprækker nu skulde kunne paavises i felt. Der kan nemlig ikke forutsættes at være lange tidsrum mellem disse sprækkers dannelse og den endelige utrasning.

Hvis man skulde søke at bekræfte den i Goldschmidts foredrag forutsatte teori efter virkelige tilfælder i naturen, var det

naturligst dertil at vælge en bergart, som for det første utmerker sig ved en høi grad av homogenitet, og for det andet har en saavidt lav stabilitetsgrænse at denne naaes ved langt lavere lodrette fjeldvægger end hvad der er tilfældet for granit og lignende bergarter. Hertil synes specielt kridtfjeldene at maatte egne sig, saaledes som de forekommer i Danmark og andre steder.

I denne forbindelse erindret dr. Reusch om de forstyrrelser i terrænget som er omtalt fra platåaet ovenfor Møens klint. Maaske kunde disse staa i forbindelse med de av prof. Goldschmidt berørte forhold, om end Hintze efter hvad taleren erindret, har tydet disse sprækkedannelser paa en anden maate.

Ingeniør Ekenæs bad foredragsholderen uttale sig om det dr. Holmsen nævnte om tunneller. Her i Norge er dette av overordentlig stor interesse i det praktiske liv.

Prof. Goldschmidt bemerket hertil, at det var vanskelig at uttale sig paa staaende fot om dette spørsmaal.

Dr. Holmsen nævnte, at avskalning kom efter 20—30—50 aar eller saa omtrent, efter professor Heim. Problemet var endnu ikke matematisk utformet, saa sent som i 1908 hadde ingen vovet sig ikast med det.

Ing. Ekenæs: De avskallinger han hadde tænkt paa var de saakaldte »poppings«, som springer av under selve driften, ofte rent eksplosionsmæssig.

Prof. dr. Boris Popoff bemerket til dr. Holmsen, at »Bergschlag« indtraf under selve arbeidet i Simplon-tunnellen.

Professor Jacob Schetelig mente, at bergkjedetrykket vel lettere vilde utsætte for »Bergschlag« i Alperne end her, da spændingskraften efter foldningen er mere utløst i Norge.

Dr. H. Reusch holdt derpaa foredrag om »Fuglestener«. Et resumé er trykt i dette tidsskrift 1918, s. 378.

Derefter talte han om »Strandlinjen« ved Trondhjem hvis dannelse det fremdeles var vanskelig at forstaa. Doktoren var i nogen uvisshet om denne strandlinje uten videre kunde betegnes som dannet senere end den tid, da isbræ sidste gang laa over egnen.

Dr. Popoff nævnte et analogt tilfælde fra Kolahalvøen. Her optræder nemlig ogsaa strandlinjer meget lokalt. De er dannet under den sidste nedisnings avsmeltningsperiode. Flere partier av kysten — de mest utsatte — var allerede isfrie saa her kunde strandlinjedannelsen begynde,

mens isen endnu laa paa beskyttede steder — inde i viker og bugter etc. Her blev altsaa ingen strandlinje.

Dr. Reusch mindet om, at isen nok allerede var gaat forlængst her ved Trondhjem, da denne strandlinje dannedes. Heimdalsterrassen taler nemlig imot en parallelisering med de av professor Popoff nævnte strandlinjer ved Kola.

Rolf Falck-Muus.

Hvorledes gjøken lægger egg. Det er nu over 40 aar siden jeg saa det. Og jeg har set det bare en eneste gang i mit liv, skjønt jeg er en friluftsmand.

Jeg kom fra skolen om eftermiddagen mellem kl. et og to. Langs den ene siden av veien strakte en skog sig, langs den andre siden aapne trær.

Som jeg gik der, hørte jeg sterke smaafugleskrik nede paa træet en 100 meter fra veien. Jeg stanset og saa to smaafugler angripe en større fugl som jeg antok maatte være en høk. Jeg blev staaende for at se, hvad dette førte til.

Høken syntes dog hurtig at gi op. Den kom nemlig snart efter flyvende over veien ind i skogen. Det blev da stille nede paa træet.

Paradiset varte imidlertid, som alle paradiser, ikke længe. Høken kom igjen, kampen nede paa træet blev fornyet med nøiagtig samme resultat: smaafuglene angrep, iltert og skrikende, høken flygtet.

Da optrinnet hadde gjentat sig endnu en gang, kunde jeg ikke dy mig. Jeg sprang under høkens fravær hurtig ned paa træet og skjulte mig bak et stengjærde. Jeg hadde da det observerte punkt omtrent en 10 meter fra mig. Til smaafuglene saa jeg intet.

Jeg hadde bare ligget der nogen minutter, da høken atter vendte tilbake og slog sig ned ved en liten tue. Øieblikkelig var smaafuglene der, og spektaklet begyndte paany.

Da saa jeg tydelig følgende: Høken blev staaende foran tuen, trods smaafuglenes energiske angrep, som den ikke syntes at agte paa. Pludselig blev den som angrepet av konvulsiviske trækninger gjennem hals og bryst. Den opførte sig nøiagtig, som om den vilde kaste op. Likheten var saa slaaende, at jeg blev i høi grad forbauset. Var høken blit syk, eller hadde den faat noget i halsen. Den stod hele tiden paa samme flekken, hvor den hadde slaat sig ned.

Og virkelig: Høken kastet op — en lys, rund gjenstand. Jeg saa denne gjenstand utvide svelget, komme frem i nebbet og derefter bli anbragt paa bakken bak tuen. Da dette var skedd, bøiet høken sig atter ned, tok op en lignende, men

mindre gjenstand, fløi ut til siden med gjenstanden i nebbet og slap den en 20—30 meter fra tuen. Jeg merket mig nøie stedet. Høken satte derefter kursen mot skogen, slog sig ned i en gran og gav sig lystig til — at gale. Jeg skjønte da, at høken var en gjøk og blev spændt paa, hvad den egentlig hadde hat her at gjøre.

Først sprang jeg bort til stedet, hvor den vesle gjenstand var faldt ned. Der laa et litet, halvknust fugleegg. Hinden holdt det sammen, saa det lot sig transportere. Derefter gik jeg bort til tuen. Under eller ind til denne fandt jeg et fuglerede med 5—6 egg; men et av disse var av volum mindst dobbelt saa stort som de øvrige. Det var spettet — om grønt eller brunt husker jeg ikke. Jeg synes huske, at det hadde grønne spetter. Da forstod jeg! Og det gik et herrens godveir gjennem min guttefantasi: jeg hadde fundet et gjøkegg og skulde faa gjøkunge! Hvem hadde vel nogensinde oplevet maken til lykke?

Min lærer i naturfag var den gang T. Chr. Thomassen. Jeg viste ham eggene og fortalte ham min oplevelse. »Dette er overmaate interessant«, sa han. »Vi har hittil ikke visst, hvorledet gjøken bar sig ad med at lægge sine egg i andres rede. Nu vet vi det altsaa«. Og jeg følte mig stolt som en gud. Jeg var jo ogsaa en gut.

Av gjøkegget blev det desværre intet. Jeg la det i et svalerede hjemme. Men svalerne skydde redet efterpaa. Mit eget forsøk med at klække ut egget mislykkedes. Barnets glæde gik saaledes op i røk, som saa mange andre av livets glæder.

Hvis vi altsaa av denne ene iagttagelse kan dra slutninger — hvad vi, i betragtning av tilfældets natur bør kunne — maa slutningerne bli:

1. Gjøken værper ikke sit egg paa vanlig vis i fuglefuglet. Den »kaster det op«. Da dens forplantningsorganer vel intet har med neb og svelg at gjøre, vil dette si: gjøken værper først sit egg, sluker det og anbringer det derpaa i fugleredet.

2. Gjøken bytter egg med fugleparret og det egget, den fjerner fra dettes rede fører den bort i nebbet, ikke i kloen.

3. Gjøkens egg kan være betydelig større end redets øvrige og avviker betydelig fra disse i utseende. Gjøken har altsaa ingen evne til at forme sit eget egg efter andres, som det har været ment.

I sin bok »Svarta Fanor« (fra 1904) anfører Strindberg som en naturens hemmelighet ogsaa spørsmaalet, hvorledes gjøken formerer sig. Dette vakte min forundring. Der er nemlig, som nævnt, hele 40 aar siden jeg for mit vedkom-

mende iagttok fænomenet. Og da min lærer uttalte, at han vilde offentliggjøre min iagttagelse, trodde jeg hemmeligheten paa dette punkt forlængst var avsløret.

Imidlertid: har den ikke været det før, bør den ialfald være det herefter. Eller, for at slutte videnskabelig korrekt: slik, som av mig iagttat, kan gjøken bære sig ad med at lægge sit egg. Om den ogsaa kan anvende andre fremgangsmaater, maa staa hen.

Min iagttagelse gav paa intet punkt anledning til feilsyn, var paa intet punkt tvilsom. Jeg saa det paa nært hold og opfanget hver detalj, som den foran er gjengit.

Thoralv Klaveness.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Juli 1919.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	12.8	+ 0.2	25	19	7	6	45	— 26	— 37	11	30
Tr.hjem	14.7	+ 0.7	28	21	7	6	18	— 49	— 73	10	12
Bergen..	15.1	+ 0.7	24	6	9	13	26	— 132	— 84	12	22
Oksø......	16.7	+ 1.3	23	10	7	1	39	— 44	— 53	17	22
Dalen....	17.6	+ 2.5	28	11	5	1	88	0	0	33	22
Kr.ania	19.0	+ 2.0	30	10	8	3	29	— 46	— 61	13	18
Hamar..											
Dovre....	14.3	+ 2.4	23	6	5	31	53	— 2	— 4	20	3

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1919.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge,** utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Ved Tromsø museum

er posten som **første-konservator** ledig for en zoolog eller botaniker. Lønnen er kr. 4500.00 uten alderstillæg, men for tiden med statens dyrtidstillæg som for statsfunktionærer bestemt.

Ansøkninger stiles til museets direktion og sendes under adr. overl. Grønlie, Tromsø, inden 20de august førstkommende.

Tromsø den 14de juli 1919.

Direktionen.

(H. O. 17417).

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „Meddelelser fra Det Norske Myrselskap", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 9—10 43de aargang - 1919 Sept.—oktober

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

VILHELM BJERKNES: Lord Rayleigh 257
N. WILLE: Simon Schwendener 259
OLAF HOLTEDAHL: Nutidens anskuelser om jordskorpebevægelsernes aarsaker 266
A. MAGELSSEN: Perioder i lufttemperaturen og solvirksomheten 279
HENRIK SULENG: Spaltedannelser og yngre eruptiver i Arendal-Grimstad-trakten 288
A. BERNHOFT-OSA: Ein ny rugefugl for Vestlandet, grøn lauvsyngjar (Phylloscopus sibilator, Bechst.) 291
SIGURD JOHNSEN: Litt om vore krybdyr og padder 295
BOKANMELDELSER: Hartvig Huitfeldt-Kaas: Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge med et tillæg om krebsen (Sigurd Johnsen). — Otto Nordenskjöld: Polarnaturen (Hans Reusch) 304
SMAASTYKKER: Rolf Falck-Muus: Fra Norsk Geologisk Forening. — Lie-Pettersen: Myrriksen (Ortygometra porzana) i Bergen. — Lie-Pettersen: Eggetallet i omlagte trostekuld sommeren 1919. — P. A. Øyen: Nogen avvikende kalkavleiringer. — Ole G. Alme: En underlig grantop. — A. Bernhoft-Osa: Tritaa-spetta funni paa Voss. — F. V. Holmboe: Troldhæg (Rhamnus Frangula) som folkemedicin. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 311

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1919 sin 43de aargang (5te rækkes 3dje aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN
bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN
har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1919 er forhøiet til kr. 2000.

NATUREN
burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN
utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Lord Rayleigh.

Av Vilhelm Bjerknes.

John W. Strutt, baron Rayleigh, hvis død isommer meldtes av aviserne, var en av de par sidste menneskealderes betydeligste fysikere. Hans arbeide laa overveiende paa det matematisk fysiske omraade. Han vil til alle tider regnes blandt de store mestre i den fine kunst med matematiken som aandelig vaaben at tilkjæmpe sig seire over naturen. Faa ting er vanskeligere at gjøre til gjenstand for populær forklaring end disse arbeider, hvor problemet selv og metoden som anvendes til dets løsning er like subtile, og ligger den store læsende almenhet like fjernt. Her skal

kun som et par eksempler nævnes at lord Rayleigh paa matematisk vei har git forklaringen av himmelens blaa farve, og at han har opdaget de tidligere uanede „elastiske overflatebølger“ som har git os forstaaelsen av jordskjælvfænomenerne og gjort os det mulig at tyde seismografernes registreringer.

Mest kjendt i videre kredse blev lord Rayleigh ved et av sine eksperimentelle arbeider. Ved forsøk paa nøiagtig maaling av kvælstoffets specifike vegt blev han ledet til det resultat, at det kvælstof man efter tidligere metoder fremstillet av luften ikke kunde være rent, men maatte indeholde en ukjendt gasart. Denne blev derefter ogsaa paavist av kemikeren Sir William Ramsay som her blev hans medarbeider. Fundet av denne nye gas — argon — ledet efterhaanden til opdagelsen av en helt ny gruppe av kemiske elementer med særskilt interessante egenskaper, de saakaldte ædelgasser.

Lord Rayleigh viet helt til videnskapen et liv der fra fødselen av var mer end betrygget i økonomisk og social henseende. Det taler ikke til ære for menneskenaturen, at dette maa fremhæves som noget der kun indtræffer sjelden.

Sit liv henlevet han for størstedelen paa sit gods Terling, hvor han hadde indrettet sig sit bibliotek og sit laboratorium. Det var videnskapen selv han søkte, ikke den ydre stilling og ære som den kan bringe enkelte av sine dyrkere. Kun motstræbende og vikende for pligten overtok han i nogen aar en universitetsprofessors arbeide, idet han efterfulgte den store Maxwell som professor i fysik i Cambridge, og senere, for kortere eller længere tid, overtok forskjellige utad repræsentative stillinger. Nobelprisen i fysik, som han fik for sin andel i argonets opdagelse, skjænket han til Cavendish-laboratoriet i Cambridge.

Simon Schwendener.

Av N. Wille.

Den linneanske tid efterfulgtes i slutningen av det 18. aarhundrede av en meget rik utviklingsperiode paa næsten alle botanikens omraader, men denne avsluttedes brat ved begyndelsen av forrige aarhundrede, da de første 3 decennier viser en sørgelig decadense, opfyldt av naturfilosofiens graa taake.

Det var først i 1830-aarene, at de første tegn til forbedring viste sig med store navne som von Mohl og Schleiden, den første berømt ved sine glimrende iagttagelser, den anden ved sin kritiske tænkning.

Saa fulgte i 1840-aarene Carl von Nägeli's banebrytende arbeide paa flere av botanikens omraader og der fulgte saa en stor tid med banebrytende botaniske forskere i de følgende decennier. Blandt disse indtar Geh. Rat., profes-

sor dr. Simon Schwendener, som i sit 91de aar avgik ved døden i Berlin, 27de mai 1919, en meget betydelig plads.

Schwendener blev født i Buchs, i Kanton St. Gallen, i Schweiz 10de februar 1829. Hans far var bonde og den unge Simon maatte delta i gaardsarbeidet, som forresten ogsaa tiltalte ham. Om sommeren vogtet han ukelangt kvæget i fjeldene sammen med sin bedstefar, og han maatte nede i dalen ridende fremføre de heste, som faren hadde opdrættet, for de kjøpelystne.

Men da han blev saa gammel, at han skulde søke sig en livsstilling, valgte han at bli lærer. Han gjennemgik et seminarium og blev ansat i Buchs som folkeskolelærer. Men da hans bedstefar testamenterte ham litt penger, besluttet han at fortsætte sine studier og drog til Genf, hvor han blandt andet hørte forelæsninger hos den berømte botaniker Alphonse De Candolle.

Men pengene tok slut og Schwendener maatte avbryte sine studier og overta en lærerpost ved en privatskole. Her kom han vel i den eneste konflikt i sit liv, mellem hjertets følelser og forskertrangen. Han har selv fortalt sin elev Haberlandt, at privatskolens gamle bestyrer ønsket, at Schwendener skulde overta privatskolen og tillike hans datter, som hadde tapt sit hjerte til den unge lærer. Schwendener stod da for sit livs sværeste valg, sa han, men forskeren seiret, og han giftet sig aldrig. Han drog til Zürich, hvor han tok doktorgraden 1856 med et fænologisk arbeide, som han allerede hadde paabegyndt i Genf efter opfordring av Alphonse De Candolle, nemlig: »Die periodischen Erscheinungen in der Natur, ins besondere der Pflanzenwelt«.

Men det blev av den største betydning for Schwendeners utvikling at aaret før var Carl Nägeli blit kaldet som professor til det nyoprettede Polytechnikum i Zürich. Det var beslegtede aander, som her møttes, begge forstod det, og der opstod et langt samarbeide. Schwendener hadde tidligere ikke hat anledning til mikroskopiske undersøkelser, men under Nägeli's ledning kastet han sig med stor iver ind paa denne retning og fulgte 1857 som assistent med til München, hvorhen Nägeli da var blit kaldet.

Et resultat av samarbeidet mellem disse to fremragende forskere var »Das Mikroskop. Theorie und Anwendung desselben«, hvorav 1ste utgave utkom 1865—67, 2den utgave 1877. Dette skrift indeholder den første virkelig fysikalske gjennemarbeidelse av mikroskopet og har været det grundlag, hvorpaa Abbé senere bygget sine store fremskridt paa den mikroskopiske optiks omraade.

Men boken indeholder ogsaa i sine første grundtræk en fremstilling av væskers og faste legemers mikrofysik og mikrokemi. Desuten gives en original og oversigtlig fremstilling av den mikroskopiske morfologi. Her behandles de organiserte substansers opbygning og tilvekst, celledannelse, celledelingens love hos de forskjellige plantetyper, cellevævenes forandringer, stillings- og forgreningsforhold, samt dannelsen av forplantningscellerne.

Assistentaarene i München (1857—67) benyttet han ogsaa til at utføre sine helt selvstændige og banebrytende undersøkelser over lavartene. Disse planter var tidligere anset for en særlig gruppe av planter, sidestillet med alger og sop. Resultatet av Schwendeners mesterlig utførte »Untersuchungen über den Flechtenthallus« blev dog et helt andet, som han kort og præcist uttaler i indledningen til sit 1869 utgivne arbeide: »Die Algentypen der Flechtengonidien«, som var program for rektoratsfesten ved universitetet i Basel, hvorhen han 1867 var kaldet som professor. Han sier om sine lavundersøkelser, at de ikke blot er beregnet paa fagmænd: »allein die Resultate, die sie ergeben haben, gewähren nach einer Seite hin noch ein allgemeineres Interesse, das, wie mir scheint, auch in weitern Kreisen Beachtung verdient. Sie eröffnen uns nähmlich einen Einblick in bisher übersehene oder gänzlich verkannte Lebensbeziehungen zwischen zwei grosse Pflanzengruppen aus den Hauptabteilungen der Algen und Pilze, von denen hier die erstern als Nahrung bereitende Diener, die letztere als ihre Beherrscher erscheinen, die aber trotz dieses Gegensatzes so innig mit einander verschmelzen, dass sie durch ihre wechselseitige Durchdringung gleichsam neue Gewächse mit durchaus individuellem Gepräge bilden und darum auch von den meisten Autoren in eine besondere,

als Flechten (Lichenes) bezeichnete Gruppe eingereihet werden«.

Denne Schwendeners teori om lavartene fremkaldte en voldsom strid, idet lichenologerne med megen fanatisme forsvarte sine lavarter som helt selvstændige organismer. Men efterhaanden forstummet næsten al motstand og nu kjender jeg ikke mere end 1 botaniker, som har avvikende meninger.

Den store interesse, som Schwendener hadde for mekaniske problemer og som man finder saa ofte stikkende frem i »Das Mikroskop«, bragte ham under opholdet i Basel ind paa et meget stort og betydningsfuldt spørsmaal, nemlig hvorledes planterne er bygget for at bære sig oppe og motstaa ytre vold, eller med andre ord om planterne likesom dyrene har et skelet, enten et benskelet eller et hudskelet.

Det arbeide som Schwendener utga 1874 under titel: »Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monokotyledonen« har fuldstændig revolutionert planteanatomien. Mens denne nemlig før nøiet sig med at beskrive utseendet hos de forskjellige celleformer og topografisk angi, hvor i planten de forekom, saa blev der nu fremholdt fysiologisk-anatomiske synspunkter, idet cellernes form blev set i sammenhæng med deres fysiologiske funktion. Schwendener viste nu i dette første arbeide ikke alene, at planterne har bestemte celleformer, som i mekanisk henseende tilsvarer skeletcellerne hos dyrene, men han viste ogsaa, at disse sterke celler er anbragt i planten efter lignende mekaniske principper, som ingeniørerne benytter ved anbringelsen av jernet i sine vel konstruerte broer, nemlig saaledes, at man med mindst mulig anvendelse av materiale opnaar den største mekaniske effekt.

Ogsaa dette arbeide vakte megen forbitrelse hos de topografiske planteanatomer, men Schwendeners ideer til den fysiologiske planteanatomi trængte seierrikt igjennem ved hans elevers arbeider, saaledes utga hans mest fremragende elev G. Haberlandt 1884 den første utgave av sin »Physiologische Pflanzenanatomie«, som hadde saadan fremgang, at den samtidig med Schwendeners 90de aar kunde utkomme i 5te utgave.

1876 kaldtes Schwendener som den berømte W. Hof-

meister's efterfølger til Tübingen, men her blev han kun i 2 aar, da han nemlig 1878 kaldtes, som den høit ansete Alexander von Braun's efterfølger til Berlins universitet. Samme aar utga han et nyt hovedarbeide, nemlig: »Mechanische Theorie der Blattstellungen«.

Allerede 1831 hadde Alexander von Braun utviklet den egentlig av K. F. Schimper opstillede spiralteori for bladdannelserne, hvorefter der i hver plante var indlagt en evig idé, som kunde uttrykkes i en brøk, hvor tælleren betegnet antallet av spiralens omkredser av stammen, nævneren det antal rader av sidedannelser, som stammen hadde. Det var de bekjendte kjedebrøker $^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$, $^3/_8$ etc., som endnu i min ungdom spillet en saa stor rolle.

Allerede W. Hofmeister hadde vist, at disse brøker ikke var saa evige, ti de kunde bringes over i hverandre hos samme plante.

Schwendener søkte nu at paavise, at bladanlæggene anlagdes nær hverandre paa stammespidsen og ved det tryk, som hvert av de nye anlæg utviklet mot mindst 2 sideanlæg under sin tilvekst, forskjøves de i forhold til hverandre efter bestemte mekaniske lover og saaledes fremkom rent mekanisk paa den utvoksende stamme den nævnte spiralstilling av blade og grene.

Denne Schwendeners bladstillingsteori har været gjenstand for meget sterke og ialfald delvis berettigede angrep. Det synes mig, som om Schwendener i meget har ret, men han har kun regnet med mekaniske faktorer og ikke den mekanisk uberegnelige »arvelighet«. Men selv om altsaa ikke Schwendeners mekaniske opfatning kan helt gjennemføres paa dette omraade, har dog hans teori hat en stor betydning for plantemorfologiens fremskridt.

Da Schwendener 1878 kom til Berlin fik han først et meget tarvelig utrustet botanisk institut i den gamle børs, som stod ved Spree, like ved siden av domkirken og som senere er nedrevet.

Her flokkedes botanikere om ham, og han kunde danne en skole av talrike elever. Der studerte jeg ogsaa hos ham fra februar til august 1882.

I en række av aar var han endnu videnskabelig virksom og utsendte det ene arbeide efter det andet, dels alene, dels sammen med en eller anden elev, som utførte det mere manuelle undersøkelsesarbeide.

I regelen var det mekaniske problemer som lokket ham. Det vilde her føre alt for langt at nævne alle hans skrifter. Jeg skal kun peke paa nogen i forskjellige retninger.

I hans arbeide: »Ueber das Winden der Pflanzen« (1881) bringer han spørsmaalet om slyngplanterne ind paa nye baner og hans samme aar utgivne »Ueber Bau und Mechanik der Spaltöffnungen« er en glimrende eksperimental paavisning av spalteaapningernes mekanik.

Ogsaa det mekaniske problem om tilveksten hos røtter med flere topceller ofret han 1882 en mindre avhandling og samme aar utkom hans store arbeide »Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen«, som bragte nyt lys og fysiologisk forstaaelse over dette tidligere saa gaadefulde plantevæv.

Om saftstigningen hos planterne har han skrevet flere kritiske avhandlinger og sammen med sin elev, senere assistent, G. Krabbe har han utgit et større arbeide: »Untersuchungen über die Orientirungstorsionen der Blätter und Blüthen«. I en række avhandlinger polemiserer han saa mot angrepene paa sin bladstillingsteori, og som sidste arbeide utga han 1903 en kritisk studie »Ueber den gegenwärtigen Stand der Descendenzlehre in der Botanik«, et foredrag som han hadde holdt ved et feriekursus for lærere.

I 1909 utga hans elev prof. Carl Holtermann »Schwendeners Vorlesungen über mechanische Probleme der Botanik« som gir en oversigt over de fleste av de mekaniske spørsmaal, som han har behandlet i sine tidligere utgivne skrifter. Han var jo nu naadd til den høie alder, da nyt videnskabelig arbeide ikke længer lot sig utføre.

Det er eindommelig ved Schwendeners utvikling, at han som i sin ungdom udmerket sig ved saa glimrende specialundersøkelser over lavarternes indre bygning, senere blev næsten fiendtlig stemt mot, hvad der var kun iagttagelsesundersøkelser. Han har git dette uttryk i følgende lille epigram:

»Deskriptive Forschung.

Was Wunder, dass die deskriptiven
Forscher so viel schreiben;
Sie sehen viel und berichten viel
Und lassen das Grübeln bleiben«.

Dette hang sammen med, at han med alderen interesserte sig litet for enkeltiagttagelser, men la al vegt paa forklaringen av naturforeteelserne og paa opdagelsen av sammenhængen mellem dem. Dette hang naturligvis ogsaa sammen med hans indadvendte tænkning, men han var paa den anden side en bitter fiende av forrige aarhundredes naturfilosofi, og jeg har hørt ham uttale: »hvor vor viden hører op, begynder filosofien«.

Han var en kraftig og i høi grad imponerende personlighet, som i videnskabelige spørsmaal uten avkortning var til det yderste logisk og sandhetssøkende. Av sine elever var han høit anset og omtaltes som »der Meister«. Ved hans 70-aarige fødselsdag utga hans mere fremtrædende elever et stort festskrift til hans ære, og til hans 80-aarige blev hans byste hugget.

Hans kraftige konstitution og regelmæssige, fordringsløse levevis bragte ham en høi alder. Som menneske var han mild og godmodig, indtil naiv, idet han trodde alle godt og derfor let kunde la sig bedrage. Han bevarte altid sine schweiziske anskuelser og satte ingen pris paa titelen Geh. Rat, eller ordener som tildeltes ham.

Det blev for dem av hans elever, som hadde kjendt ham som den altid alvorlige, klare, skarpsindige naturforsker, der saa alt mekanisk og næsten syntes uten følelser utenfor sin videnskap, en meget stor overraskelse, da han 83 aar gammel utga en digtsamling, hvor der foruten nogen faa kjærlighetsdigte findes mange, som viser en sterk naturfølelse og en længsel efter sit fødeland, som faar virkelig høie udtryk. Deriblandt forekommer ogsaa satiriske og polemiske digte særlig rettet mot det katolske presteskap, som var usympatisk for hans frie tænkning og ubundne forskertrang.

Han hadde hat den glæde, at hans mest fremragende elev prof. G. Haberlandt kaldtes til hans efterfølger ved Berlins Universitet og saaledes kunde fortsætte i hans aand.

Nutidens anskuelser om jordskorpebevægelsernes aarsaker.

Av **Olaf Holtedahl.**

I en artikel i »Naturen« har jeg nylig meddelt litt om de geografiske forandringer som et bestemt, nordlig strøk av jordoverflaten har undergaat i den geologiske hovedperiode, vi betegner som jordens oldtid. Vi saa at der foruten de intense fjeldkjedebevægelser som har foldet jordskorpens lag i enkelte, lokalt temmelig begrænsede strøk, var svakere bølgeagtige bevægelser, hvis virkninger væsentlig traadte os i møte ved større eller mindre forskyvninger av strandlinjen. Endelig hadde vi, som en egen type, vertikalbevægelser av enkelte skarpt begrænsede omraader, sænkninger og hævninger mellem forkastningsspalter.

Jordskorpebevægelserne er fundamentale geologiske fænomener, og specielt har de iøinefaldende vældige foldninger som vi kan se eksempler paa rundt om paa jorden i de forskjelligste formationers lagrækker meget tidlig tiltrukket sig opmerksomhet og fordret en forklaring. Og mere eller mindre heldige forsøk paa en forklaring av jordskorpebevægelserne har da været gjort frem igjennem tiderne, ikke mindst i de senere aar. I tilknytning til det som i forrige artikel blev meddelt om jordskorpebevægelsernes ytringsformer kan en orientering i disse spørsmaal muligens interessere »Naturen«s læsere.

I virkeligheten stiller spørsmaalet om jordskorpebevægelsernes aarsaker sig nu ganske anderledes broget end for 20—30 aar siden. Dette hænger sammen med at nyere undersøkelser, særlig av fysisk art, har bragt vægtige indvendinger mot tidligere alment antagne læresætninger, samtidig som man er blit klar over forskjellige forhold vedrørende jordskor-

pens karakter som i høi grad komplicerer forklaringsmaaten om man anvender den gamle, tidligere eneraadende betragtning om jordskorpens skrumpning og foldning paa grund av avkjøling og derav følgende volumformindskelse av den indre masse (»kontraktionshypotesen«).

Vi skal ikke her komme ind paa den, væsentlig fra amerikansk hold reiste motstand mot den gamle klassiske Kant-Laplace'ske teori om jordens dannelse av en glødende urtaake og derigjennem mot betingelserne for en stadig fortsat avkjøling og skrumpning i den gamle forstand, vi skal heller ikke komme ind paa beregningerne om i hvor høi grad den ved den antagne sammentrækning frembragte varme kan holde varmetapet ved avkjølingen utenfra stangen, vi vil kun peke paa at nutidens kjendskap til de fysikalsk-kemiske processer, bl. a. de radioaktive, har tat grundlaget væk fra fortidens sikre lære om det konstante varmetap og den derav følgende skrumpning av jordkloden.

Vi har da imidlertid som foreliggende fakta intense sammenfoldninger som nødvendigvis er ensbetydende med en forkortning av de tilsvarende stykker av det ytterste lag av jordskorpen, det vi har anledning til at studere. Spørsmaalet er bare om disse mer eller mindre lokale foldninger behøver at skyldes en almindelig skrumpning av hele jordkloden, om ikke ogsaa aarsakerne kan være av mere lokal natur.

Alpegeologen Ampferer har i 1906 i en analytisk sammenligning av jordens foldezoner med dem man teoretisk skulde vente efter kontraktionsteorien kommet til det resultat, at en almindelig skrumpning umulig kan ha foraarsaket foldningerne. Naar man skal forklare foldezonernes opkomst paa grund av jordens volumformindskning, anvender man gjerne billedet med rynkningen av skallet paa et tørkende eple, et billede som ogsaa burde være tilfredsstillende ut fra kontraktionshypotesens standpunkt. Man skulde vente en utallighet av mere eller mindre sluttede, ringformige foldningsbelter spredt utover hele jordoverflaten. Ser vi imidlertid paa et kart angit beliggenheten av jordens fjeldkjeder fra f. eks. den yngste, os nærmestliggende hovedfoldningsperiode, tertiærtiden, er billedet (se fig. 1), med de kun i ganske faa, lange

belter optrædende foldninger et ganske andet. Mot denne Ampferers indvending, som deles av mange geologer, har været anført at de fjeldkjeder vi kjender tilstrækkelig til at kunne avtegne dem paa et kart, tilhører alle den senere del av jordskorpens uendelig lange historie, de er yngre end prekambrium, grundfjeldets tid. Og studerer vi grundfjeldet, finder vi her praktisk talt o v e r a l t foldninger og skraatstil-

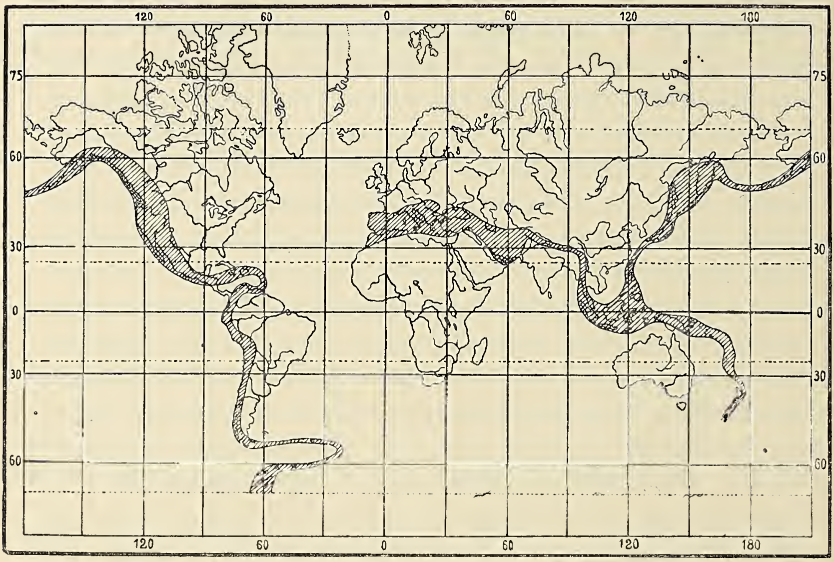


Fig. 1. Jordens unge fjeldkjeder. (Efter Dacqué).

lede lag. Imidlertid er her at merke at efter nyere anskuelser er foldningerne i grundfjeldet, for en stor del ialfald, av en anden natur end de yngre foldninger vi kan iagtta, idet forstyrrelser ved massefremtrængen av magmamasser fra dypet til høiereliggende deler av jordskorpen uten tvil har spillet en stor d i r e k t e rolle i grundfjeldet.

Selvfølgelig er det saa at jordskorpen i tidens løp, paa grund av erosion, sedimentation og optrængen av masser fra dypet, har mistet den homogene karakter den engang hadde, men det er dog ikke destomindre paafaldende at kun de ganske faa belter som vi ser paa fig. 1 deltok i den tertiære

skrumpning av jordskorpen, mens vældige mellemliggende distrikter laa uberørte.

Kontraktionsteoriens motstandere hævder videre at mens teoretisk trykket i et foldningsstrøk, hvor massen under begge de tilstøtende plater skrumper, maa bli tosidig og den geologiske bygning derfor nogenlunde symmetrisk, viser de nyere studier over en række fjeldkjeder tydeligere og tydeligere en helt usymmetrisk bygning, tydende paa ensidig tryk. Ogsaa denne indvending maa sies at ha vegt, om man end maa ta i betragtning at et uregelmæssig relief og en forskjellig geologisk bygning av forskjellige strøk maa kunne begunstige en usymmetrisk foldning under sidetryk. Ogsaa mange andre indvendinger er reist uten at jeg her skal gaa ind paa dem.

Trods fremkomne indvendinger er kontraktionsteoriens stilling dog fremdeles meget sterk og den alt overveiende del av geologer bekjender sig sikkerlig til den. Den har da ogsaa i sin enkle, men paa samme tid omfattende karakter en overmaade stor fordel fremfor flerheten av nyere hypoteser. Det gjennem de senere aars undersøkelser stadig mer fremtrædende fænomen at de samme strøk av jorden atter og atter er gjenstand for forstyrrelser, med mer eller mindre lange hvileperioder imellem, passer unegtelig godt med forklaringen om at disse zoner er — av en eller anden grund — svake belter som periodisk, naar tangentialtrykket paa grund av jordsammentrækningen er blit tilstrækkelig stort, gir efter og deformeres. Imidlertid er det ikke tvilsomt at ogsaa en række andre forhold — muligens av kun mere sekundær karakter — spiller ind for den nøiere utformning av jordskorpebevægelserne som vi nu kjender dem.

Før jeg gaar videre vil det være av betydning at gi nogen orienterende oplysninger om den opfatning man nu har om enkelte forhold vedrørende jordklodens indre. Bl. a. har studiet av jordskjælvsbølgernes forplantningshastighet her bragt vigtige resultater. Man antar at jordkulen er opbygget av to hovedzoner: et ytre stenskal, med tykkelse ca. 1200 km., og en meget tung kjerne, der sandsynligvis bestaar av nikkeljern. Om den egentlige aggregattilstand i dypet har man intet klart begrep; kun vet man at jordens indre masse, tiltrods

for de høie temperaturer der hersker, er av en overordentlig stor fasthet, med en motstandsevne mot formforandring og sammentrykning der er fire ganger saa stor som staalets.[1])

I det ytre skal antar man paa et dyp av ca. 100—300 km. et saakaldt »plastisk lag« der uten at være flytende dog har en langt mindre fasthet end den utenfor- og indenforliggende masse.

Mens det ytre stenskal i sit aller ytterste lag kun har en specifik vegt av omkring 2,7 (d. v. s. som de almindeligste, kiselsyrerike bergarter som granit og gneis) er den gjennemsnitlige specifike vegt av stenskallet 3,4, d. v. s. som en meget tung jern- og magnesiarik bergart.

Den bekjendte geolog E. Suess har for de forskjellige zoner indført korte betegnelser idet han betegner stenskallets ytterste lette zone som Sal — forkortet for Si og Al, silicium og alluminium, som er de vigtigste bestanddele av de vanlige kiselsyrerike bergarter; det dypereliggende, tungere lag av ytterskallet betegner han som Sima, efter silicium og magnesium; den indre, særlig tunge masse er kaldt Nife, efter de kemiske betegnelser fra nikkel og jern.

I forbindelse med vore anskuelser om en slik zonemæssig opbygning av jordkloden er det naturlig at se det fænomen, at der er forskjel i jordskorpens tæthet ogsaa i horizontal retning. Pendelmaalinger har som bekjendt vist os det paafaldende forhold at tyngdekraften virker like sterkt over havene — hvor avstanden gjennem den faste jordmasse til jordens centrum er forholdsvis liten — som over kontinenterne hvor den underliggende masse der bestemmer tiltrækningen og tyngden, skulde antages at være større. Denne lovmæssighet i tyngdekraftens fordeling, som kun kan forklares ved at der under de store havdyp anstaar tættere bergartsmasse end under kontinenterne, er stadig i sine hovedtræk blit bekræftet ved nyere maalinger, om der end for enkelte, mindre omraader viser sig uregelmæssigheter, anomalier. Forskjellen i

---

[1]) Begrepet »jordskorpen« blir efter disse anskuelser uegentlig og meget svævende, men betegnelsen er allikevel praktisk at bibeholde for en aller ytterste, ikke nøiere definert zone, den hvis bygning og struktur vi væsentlig befatter os med i geologien.

tæthet, i tyngde, er karakteristisk kun for det aller øverste lag av jordskorpen, idet forskjellen ophører ved et visst dyp, utjevningsdypet, der efter flere bra sammenfaldende beregninger er anslaat til ca. 120 km. under jordoverflaten.

Den tanke er da naturlig opstaat at det materiale der opbygger fastlandsblokkene er det vi har hørt om som Sal, mens der under de store havdyp findes det til en oprindelig dypereliggende zone svarende (øverste) Sima-lag. A. Wegener har trukket den konsekvens av dette at kontinenterne er dannet ved en horizontalbevægelse av Sal-laget der er

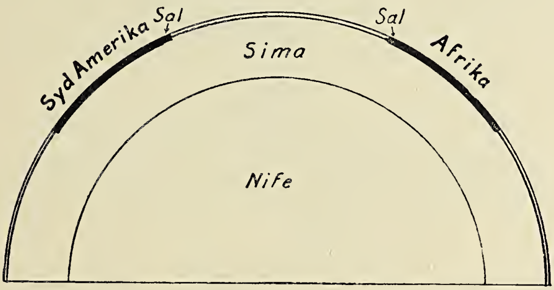


Fig. 2. Skematisk figur illustrerende Sal-massens koncentration i fastlandsmasserne, efter A. Wegener, med Sima-zonen blotlagt i de mellemliggende havomraader.

blit samlet i de nuværende fastlandsmasser, mens ved denne forskyvning det øverste av Simazonen er blit blotlagt (se fig. 2). Ved denne sammenskyvning av Sal-massen skulde kontinenternes foldezoner være opstaat. Wegener tænker sig en lignende proces som naar de to dele av et paa midten delt ytre teaterteppe trækkes tilside saa et bakenfor hængende derved kommer tilsyne. At slike horizontalbevægelser idethele kan foregaa mener Wegener at kunne slutte av længdeobservationer som er gjort paa Sabineøen paa Grønlands østkyst til forskjellige tider, første gang 1823, og som tyder paa at observationsstedet indtil 1907 hadde fjernet sig 950 m. fra Europa, og videre av observationer mellem Cambridge, Mass, og Greenwich som likeledes viste en tiltagen i avstand. Imidlertid kan ikke disse observationer ansees som avgjørende beviser for at en forøkelse av avstanden virkelig har fundet sted, da der kun skal helt ubetydelige maalefeil

til for at gi den fundne tilvekst. Wegener selv sier i de avhandlinger hvori han fremsætter sin hypotese (1912 og 1914) at maalingerne neppe kan ansees tilstrækkelige til at bevise en forskyvning. Imidlertid mener Wegener i en mængde geologiske forhold at finde en støtte for sin hypotese uten

Fig. 3. Den amerikansk-eurasiske kontinent-blok før opspaltningen, efter A. Wegener. De tykke linjer angir de senere spalter; de strekede omraader betegner forskjellige fjeldkjeder.

at vi her kan gaa ind paa alle hans paastande. Med hensyn til adskillelsen av Nord- og Syd-Amerika fra den eurasiske blok fremhæver han de kjendte betydelige likhetspunkter i kystlinjens forløp paa begge sider av Atlanterhavet som et moment der støtter hans antagelse om at dette hav er at opfatte som en spalte der ved stadig utvidelse har faat sin nuværende bredde (fig. 3). Imidlertid er jo ogsaa ved

vanlige (forkastnings-) indsynkninger parallelitet mellem det sunkne omraades grænselinjer en almindelig foreteelse. I virkeligheten kan der mot Wegeners teori, som i sin dristighet og enkelhet kan synes meget tiltalende, rettes saa mange avgjørende indvendinger likesom den i sine konsekvenser fører til saa urimelige antagelser, at den sikkerlig allerede nu kan opgis. Paa grund av en række anerkjendte geologiske og palæontologiske forhold har Wegener f. eks. maattet anta at aapningen av den atlantiske spalte foregik i saa ny tid som i tertiærperioden, ja for den nordlige dels vedkommende til og med i en senere del av istiden! Nogen forklaring av hvordan en slik vældig horizontalforskyvning av Sal-laget kan foregaa har Wegener ikke git.

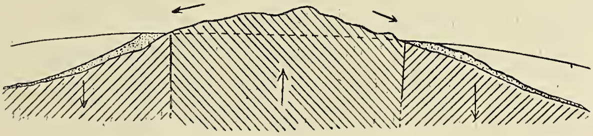


Fig. 4. Skematisk figur som viser hvordan man — efter isostasiteorien — maa tænke sig et fastlandsomraade utsat for en jevn hævning, de tilgrænsende havomraader for synkning, ved at materiale flyttes fra land- til havstrøkene.

I det øieblik det er et bevist faktum at tætheten i jordskorpen under de lavereliggende omraader — havene — og de høiereliggende — kontinenterne — er forskjellig, er det klart at vi her staar overfor et forhold som har betydning for vor opfatning om de vertikale bevægelser av deler av jordskorpen. Ti naar vi ser denne lovmæssighet i massens fordeling i jordskorpen samtidig som vi vet at der i tidens løp har foregaat utallige vertikalbevægelser, saa synes at følge derav at de forskjellige partier, de forskjellige sektorer, har evnen til at indstille sig saa likevegt indtrær, saa massen i hver sektor blir ens (Isostasi-teorien). Jordskorpestykkerne blir paa denne maate at sammenligne med faste, mot hverandre bevægelige legemer der hviler paa en væske. Det følger av dette at naar erosionen gjennem lange tider fører materiale væk fra en fastlandsmasse, maa denne antages at skulle stige mens det samme materiale trykker ned den havbund hvor det avleires (fig 4).

Det var i min forrige artikel nævnt hvordan man i de lange strøk av jorden man betegner som geosynklinalbelterne og som atter igjen falder sammen med foldezonerne, hvordan man i disse strøk gjennem lange tider har en jevn sænkning i form av en nedbugtning av jordoverflaten og en tilsvarende, utfyldende sedimentation. For denne overordentlig paafaldende parallelitet mellem sænkning og øket sedimentvegt er det rimelig at anta, at isostasi-fænomenet spiller en større eller mindre rolle. Likesaa kunde det f. eks. være naturlig at anta denne stræben mot likevegt som ialfald medvirkende aarsak til den likeledes nævnte foryngelse av det nordatlantiske fastland gjennem devon- og karbontid, idet fastlandsmassen ved bortførelsen av de vældige mængder av sandstenssediment letnet. Forlængst har man da sat de betydelige landhævninger der i ung kvartær tid har foregaat i Skandinavien og Nord-Amerika i forbindelse med den forrykning av likevegtsforholdet som maatte foraarsakes ved bortsmeltningen av de i de samme strøk liggende vældige ismasser.

Imidlertid ser vi jo meget ofte i den historiske geologi hvordan isostatiske bevægelser trods utvilsomme forstyrrelser i likevegten uteblir som f. eks. naar vældige fjeldmasser nednivelleres til havnivaaet i løpet av geologisk talt ganske kort tid. Og iethvertfald maa vi ha for øie at de bevægelser i jordskorpen som skyldes en stræben mot isostatisk likevegt er fænomener av kun sekundær natur, idet de oprindelige likevegtsforhold først maa være blit forstyrret ved mer primært virkende kræfter.

Fra amerikansk hold er det hævdet at den ulike fordeling av lettere og tungere materiale skulde kunne bevirke bevægelse ogsaa i mer horizontal retning, idet det tættere materiale under havene, under havomraadets antagne stadige sænkning, er tænkt at utøve et sidetryk mot den tilstøtende mindre tætte fastlandsmasse. At denne teori har kunnet fremkomme beror for det første paa at en flerhet av jordens kjendte fjeldkjeder (ikke bare de yngste, som er fremstillet paa fig. 1, men ogsaa de som skriver sig fra jordens oldtid), findes ved eller nær de nuværende havgrænser, og videre paa at de samme amerikanske geologer antar at græn-

sen mellem de store oprakende landmasser og dyphavene ogsaa langt tilbake i den geologiske fortid i hovedtrækkene har forløpet som den gjør nu. Som det vil fremgaa av min forrige artikel gjælder dette absolut ikke for det der betragtede nordligste Atlanterhavsomraade og man kan ikke anta noget havdyp grænsende ind til det skotsk-norske fjeldstrøk under dettes opkomst i yngste silurtid. Ser man paa den geologiske struktur som den er kjendt f. eks. i den skotske fjeldzone, saa synes denne forøvrig ogsaa, idet forskyvningsplanerne helder f r a og ikke imot det nuværende havomraade, at utelukke en forklaring som den nævnte, hvor trykket skulde virke fra havdypet paa skraa o p o v e r.

Tilstedeværelsen av noget tungere bergarter under de nuværende oceaner end under fastlandsmasserne kan ikke benyttes som bevis for at forholdene altid har artet sig som nu, hvad de bevislig ikke har. Det kan ikke ansees for utelukket at tæthetsforholdene i de forskjellige omraader kan ha forandret sig under vertikalbevægelser. Masseindsmeltninger i den øvre lette zone (Sal-zonen) av tunge bergarter fra dypet (muligens med utjevning av tæthetsforholdene til siden), indsmeltninger foregaat under en indsynkning, maa kunne tænkes at ha spillet en rolle for opkomsten av den noget større tæthet av bergartsmassen under de store havdyp.

Det forhold at foldningerne lovmæssig indtræffer i geosynklinalstrøkene, hvis karakteristiske træk som nævnt er en i lange tidsperioder paagaaende nedbugtning (med samtidig sedimentation), viser os at der maa være en nær forbindelse mellem de to fænomener. Man kan anta at nedbugtningen direkte har fremkaldt foldningen eller at begge fænomener ialfald har en fælles aarsak.

Man har paa forskjellige maater prøvet at forklare den nævnte lovmæssige utvikling av geosynklinal- til foldezone, av en svak nedbugtning til en sterk opfoldning, en utvikling som lægger vanskeligheter iveien for en anvendelse av kontraktionsteoriens tangentialtryk som generel aarsak. Jeg skal her kun nævne én teori som søker at forklare forholdet, nemlig e k s p a n s i o n s h y p o t e s e n. Denne teori tar sit utgangspunkt i det forhold at jordskorpen i geosynklinalomraadet ved sin nedbugtning kommer ned i zoner med høiere

temperatur hvad der medfører volumøkning som — da utvidelse nedad eller til siden er utelukket — gir sig utslag opad, i form av opfoldning. Der er dog en række forhold som taler mot denne teori; bl. a. skulde man jo vente at den jevne sænkning ved temperaturhævningen og volumøkningen først og fremst skulde foraarsake en stans i sænkningen hvorved en videre volumforøkelse var utelukket. Videre kjender man vældige sænkninger av enkelte omraader, som f. eks. de i forrige artikel nævnte strøk med devonske kontinentalavsætninger hvor man maa anta en sænkning svarende til den ofte mange kilometer tykke sandstenslagrække, uten at disse sænkninger har avstedkommet nogen senere foldning.

Idet det viser sig vanskelig at bringe nedbugtningen i direkte aarsaksforhold til opfoldningen blir da den naturlige utvei at prøve at finde processer der tilfredsstillende kan forklare begge fænomener. Som slike processer har forskjellige geologer i nyere tid tænkt sig magmatiske strømninger i dypet. I det øieblik man har en voldsom temperaturforskjel mellem jordoverflaten og jordens indre, kan man anta at der ved de paa grund av avkjølingen utenfra foregaaende termiske og dermed sammenhængende fysikalske forandringer (i aggregattilstand o. s. v.) vil opstaa bevægelser under den kolde skorpe. Nansen og den engelske fysiker Fisher har tænkt sig slike indre strømninger som en mulig forklaring til de vertikale jordskorpebevægelser, de langsomme hævninger og sænkninger av større omraader av jordskorpen. Den tidligerere omtalte geolog Ampferer har (1906) opstillet teorien om at tangentiale bevægelser som fjeldkjedefoldningerne maa kunne forklares ved strømninger i dypet. De vertikale strømninger maa jo ha ført med sig magmatiske bevægelser ogsaa i horizontal retning og disse bevægelser kan ved at medføre lokale volumforandringer tænkes at ha frembragt foldninger i den overliggende jordskorpe. Lokale skrumpninger av denne art og ikke en skrumpning paa grund av en almindelig volummindskning er det efter Ampferer som er skyld i jordskorpebevægelserne. Disse horizontalbevægelser av vældige magmatiske masser kunde da tænkes specielt at foregaa i det ytre kuleskals tidligere om-

talte plastiske (ogsaa kaldt magmatiske) skikt, altsaa ikke i saa særlig stort dyp.

Samtidig med Ampferers teori er der av den amerikanske geolog Daly fremsat en anskuelse om at man ved fremtrængen av magmamasser fra dypet til en viss, temmelig dyptliggende zone av jordskorpen vil kunne faa dannet en indbugtning av den overliggende jordoverflate, altsaa en forklaring paa geosynklinalfænomenet.

Det er ganske interessant at se hvordan man nu, i det 20de aarhundrede, begynder at nære anskuelser som til en viss grad er beslegtet med dem man hadde i en meget langt tilbakeliggende periode av den geologiske forskning, tidlig i forrige aarhundrede, da man antok smeltemassernes fremtrængen som en aarsak til lagenes forstyrrelse. Nu gjælder det imidlertid ikke de optil eller næsten optil overflaten trængte masser — de blev tidlig fundet at være utilstrækkelige som forklaringsgrund til de vidtløftige foldninger — men magmabevægelser av en anden og mægtigere karakter og i langt større dyp. Det er ikke tvilsomt at et fænomen som nu med sikkerhet kjendes fra flere fjeldkjedestrøk, nemlig en tydelig vandring av foldningsbevægelsen lodret paa fjeldkjedens længderetning — et fænomen som vi i min forrige artikel hørte om ogsaa for den norske fjeldkjede — at dette forhold stemmer godt overens med antagelsen av at forstyrrelsen skyldes strømninger i undergrunden og det samme gjør uten tvil den omtalte svakere, bølgeagtige bevægelse av jordskorpen.

Det kan dog heller ikke sies at teorien om magmastrømningerne i dypet, »understrømningsteorien«, gir os en helt tilfredsstillende forklaring paa jordskorpebevægelserne. Den forklarer bl. a. ikke det iøinefaldende og vigtige problem at de sterke jordskorpebevægelser atter og atter foregaar i de samme belter. Her er det imidlertid et forhold som maa tages i betragtning, nemlig foldezonernes beliggenhet. Som tidligere nævnt ligger disse zoner fortrinsvis omkring oceanerne og der er nylig av tyskeren Andrée fremsat en anskuelse om at man ved at anta understrømningerne som primær aarsak netop maa vente størst uroligheter i denne grænsezone, mellem hav og land, hvor bl. a. jordskorpe-

materiale av forskjellig tæthet støter ind til hinanden. Andrée gaar her ut fra likesom de tidligere nævnte amerikanske geologer at geosynklinalerne lovmæssig ligger paa grænsen mellem dyphav og kontinent og at de ogsaa før har ligget slik. Som ovenfor nævnt stemmer dette absolut ikke med forholdene i det i min forrige artikel behandlede omraade, likesom man nu heller ikke kan støtte franskmanden Haugs anskuelse om at geosynklinalerne har været smale belter mellem to kontinentmasser. Man synes at komme sandheten nærmest ved at anta at geosynklinal-foldezonerne paa den ene side har hat en forholdsvis stabil kontinentmasse (der til forskjellige tider kan ha været mer eller mindre oversvømmet av et grundt hav), paa den anden et litet stabilt, vertikalt let bevægelig omraade, der til sine tider kan ha været oprakende land, til andre dyphav.

Ved vertikale bevægelser av det ustabile omraade kan man tænke sig frembragt horizontale strømninger i dypet under det tilgrænsende kontinentalomraade og virkningen av disse strømninger vil være særlig sterk netop i grænsestrøket, d. v. s. geosynklinal-foldezonen. Tar man for sig det britisk-norske, likesom det østamerikanske geosynklinalstrøks historie, saa synes det at fremgaa at det er under hævnings-, ikke under sænkningsbevægelse av det ustabile, nu av hav dækkede omraade, at de nævnte strøks foldning er foregaat.

Saa meget synes at være sikkert at skal understrømningsteorien kunne anvendes maa det være i forbindelse med vertikalbevægelser i de ovenfor nævnte bevægelige omraader, som igjen i det væsentlige falder sammen med nutidens dyphavsomraader. Forholdet mellem disse store omraaders hævnings- og sænkningsbevægelser og de sterke tangentialbevægelser vi kalder fjeldkjedefoldninger er uten tvil av aller største interesse og en utredning av det er iethvertfald en nødvendig opgave. En opgave som imidlertid er av en overmaade komplicert natur da slutninger om de nævnte omraaders vertikalbevægelser skal trækkes ut fra forholdene — de palæogeografiske forhold — paa den forholdsvis lille del av jordoverflaten hvor der nu er fastland. En sænkning av en havbund vil jo gjøre sig merkbar ved at havet trækker sig tilbake fra konti-

nentomraaderne og omvendt. Viser saa de to fænomener sig at være lovmæssig avhængig av hverandre, har man da videre problemet om vertikalbevægelsernes primære aarsak, spørsmaalet om disse skyldes generelle eller lokale volumforandringer av jordens masse.

Det fremgaar med al tydelighet av det her meddelte at spørsmaalet om jordskorpebevægelsernes aarsaker for tiden stiller sig ganske overordentlig broget og en sikker, helt tilfredsstillende løsning synes fremdeles at være langt borte. Med vort for tiden helt utilstrækkelige kjendskap til de fysikalske forhold i jordens indre — forhold som paa grund av de der herskende ekstreme betingelser med hensyn til tryk og temperatur er overmaade vanskelige at slutte sig til ut fra fysikerens vanlige forutsætninger — kan dette heller ikke ventes at være anderledes. Utredningen av spørsmaalet er i utpræget grad en kombinert fysisk-geologisk opgave, idet baade de fysiske og geologiske krav maa tilfredsstilles. Om arbeidet med spørsmaalets løsning er komplicert og langsigtig, maa og vil det dog gjøres, ti det dreier sig her om de mest imponerende ytringsformer for vor klodes vældige indre kræfter.

Perioder i lufttemperaturen og solvirksomheten.

Av **A. Magelssen**, Kristiania.

Hvor ubetydelig vi har anset veirets virkninger paa menneskene at være, — og hvor store, hvor alt beherskende de i virkeligheten er —, har jeg git et eksempel paa i »Naturen«, h. 1, 1918. Forskjellen er saa umaadelig, at det ikke er saa rart, om den kunde være skikket til at fremkalde tvil og mistro. Mèn hvis veirets magt virkelig er saa indgripende, saa maa det synes ganske uforsvarlig at vedbli med at være uvidende derom. For at komme til sikkerhet i saken vilde det være særdeles ønskelig, om vore egne naturvidenskabelige tidsskrifter nu, da de urolige forhold i Europa vanskeliggjør adgangen til utenlandske fagskrifter, kunde tillate, at den blev nærmere belyst og forklaret.

Dette kan imidlertid kun ske ved først nærmere at betragte veiret selv. Vi bør ikke længer opfatte veiret som et kaos av myriader av enkeltheter, som »et mystisk begrep« og erklære, at »jo mere man arbeider med veirstudiet, og jo mere materiale der ophopes, desto mindre forstaar man av det hele«. Løsenet maa tvertimot være: — mere, langt mere arbeide med veiret, indtil vi lærer at begripe det — ut av kaos! Der maa skapes rene linjer, som er lette at forstaa, følge og kontrollere. Der maa bringes orden, ja system ind i dets sammenvirrede masser, selv om ordet system kan forekomme mange odiøst eller fordringsfuldt. Hvilken betydning systematisering av før uoversigtlige fænomener har hat for at klargjøre begreperne, behøver ikke at nævnes. Men naar meteorologerne selv har renonsert paa at prøve derpaa, saa viser denne omstændighet bedst, hvor vanskelig det ansees for at være; saa at et forsøk paa at komme denne sak nærmere maaske kunde fortjene at møtes med fordomsfri overveielse.

Den begyndelse til et system, som nedenfor er gjort, tar nærmest sigte paa fremgangsmaaten ved bio-meteorologiske sammenligninger. Systemet gaar ut paa at fremhæve nogen faa og enkle veirtyper, som viser likheten eller forbindelsen mellem de biologiske og meteorologiske fænomener samt de sidstes aarsaker — bio-kosmo-meteorologi — paa en saadan maate, at man ut fra disse typer uten særlige vanskeligheter kan arbeide sig videre frem.

Begyndelsen med at skape rene linjer har dog ikke været lett. Jeg har herunder betjent mig av den av mig før beskrevne suksessive addition eller middelsummering, hvis virkning paa utgangspunktet: de to koldeste vintermaaneder, er fremstillet i fig. 1. Paa lignende maate har ogsaa alle andre utgangspunkter maattet behandles; altsaa først den aarlige middeltemperatur, dernæst de forskjellige aarstider og kvartaler og hver enkelt av de tolv maaneder, dernæst de absolut og relativ koldeste og varmeste maaneder, og alm. ogsaa to og to nærstaaende maaneder og kvartaler parvis, alle gjennem den hele foreliggende observationstid.

For kontrollens skyld maatte de samme beregninger foretages for flere andre observationssteder end Kristiania. Paa

denne maate løper kurvernes antal allerede nu enormt op. Der blev da ogsaa fra meteorologisk hold indvendt, at man ved denne metode bare vilde komme op i endnu meget større forvirring end før. Indvendingen kunde synes berettiget; ti fælles for alle disse kurver var til en begyndelse kun deres indbyrdes forskjellighet, og at de etaarige værdier under beregningen samledes til grupper av længere eller kortere fluktuationer. Men ved nøiere eftersyn viste det sig, at enkelte av utgangspunkterne gav klarere og mer karakteristiske kurver

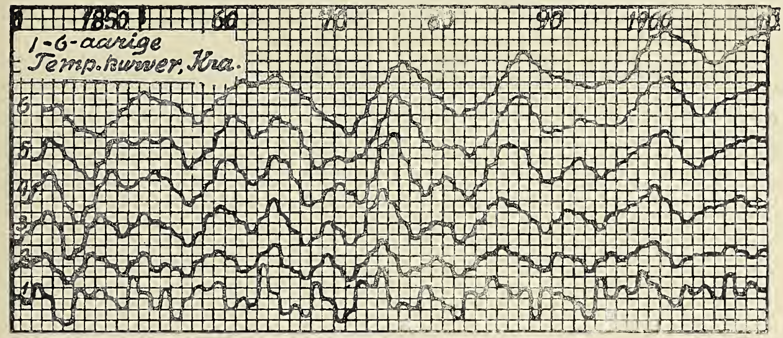


Fig. 1.[1])

end andre, med fluktuationer av et næsten arkitektonisk regelbundet utseende, saa at de maatte antages foraarsakede av en viss lovmæssighet, og at man tilslut av kurvernes mangfoldighet kunde utskille nogen faa — 3 — hovedtyper, med hvilke alle de øvrige viste sig at være mer eller mindre beslegtede. Saaledes fandtes først:

a. **Den 11-aarige temperaturtype**, fig. 2,

der allerede er beskrevet i »Naturen«, h. 6—7, 1918 (første gang i Meteorol. Zeitschr., H. 9, 1911). Denne danner typen eller forbilledet for alle de langstrakte temperaturkurver som

[1]) Tegningerne gjengir kun den relative temperatur eller avvikelserne fra normen. Da disse kun sjelden overstiger 4 à 5 grader, men i regelen svinger mellem et mindre antal grader, enten over eller under nulpunktet, saa har man deri det foreløbig fornødne grundlag til at bedømme de her fremstillede temperatursvingningers høide og dybde.

fremkommer ved 6-aarig ms. av et hvilketsomhelst utgangspunkt samt for langstrakte biologiske kurver, selv om disse ikke opviser likesaa mange tydelige fluktuationer som de 11-aarige. At der til de meteorologiske kurver maa anvendes en 5—6-aarig m.summering kommer derav, at kun den 5—6-aarige behandling utjevner saa mange tal, som svarer til en 11-aarig periode. Derimot vil f. eks. en 7—8-aarig ms. skyte over maalet og ikke længer skape rene kurver. Paa tegningen, fig. 2, sees øverst kurven for solflekkerne, nederst den tilsvarende typus for den 6-aarige temperatur av de to koldeste maaneder i Kristiania; forholdet mellem dem er vekslende,

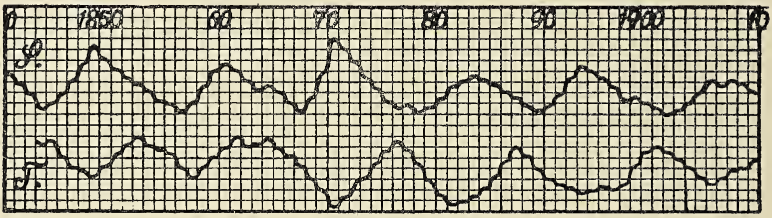


Fig. 2.

væsentlig oppositionelt, for kun en av perioderne parallelt. Periodernes antal er ens for begge kurver, deres rytme og former noget nær de samme og likheten større, end tidligere undersøkere har kunnet finde den; solflekkernes betydning for temperaturdannelsen i de store træk og i sammenhæng er derved paavist for første gang.

b. Den 5-aarige temperaturtype,
(den øverste kurvelinje, fig. 3).

Ved den 3- (og 4-) aarige suks. m.summering fremkommer der, mellem den 11- og 1-aarige kurve, en egen art fluktuationer, som vistnok altid har været observert ved de almindelige utligningsmetoder, men som dog ikke har været opfattet og beskrevet paa den maate som her sker. De maa nemlig betragtes som overgangsformer mellem den 11- og 1-aarige temperaturtype og danner saaledes et væsentlig led i det her fremsatte system. Da de repræsenterer mellemstadiet til de 11-aarige, burde de egentlig kaldes 5½-aarige, men for korthets skyld kan man gi dem navn av 5aarige fluktuationer,

uagtet de snart omfatter flere, snart færre end 5 aar. De er avbildet i den øverste kurvelinje paa fig. 3, hvor man ser, hvorledes de 1-aarige værdier utvikler sig til 2- og 3-aarige. De synes at optræde parvis, og der falder gjerne to av dem paa hvert 11te aar. Typen fremtrær tydeligst i kurvens første decennier, hvor fluktuationerne er like store, saa at de parvis kan lignes ved en latinsk M; men ofte er, for at bli i lignelsen, den ene halvdel av bokstaven kortere og lavere end den anden, dog ikke saa meget ved den 2- som ved den 3- og 4-aarige sum. Under begge omstændigheter vil imidlertid begge halvdeler ved fortsat beregning samles til 11-aarige fluk-

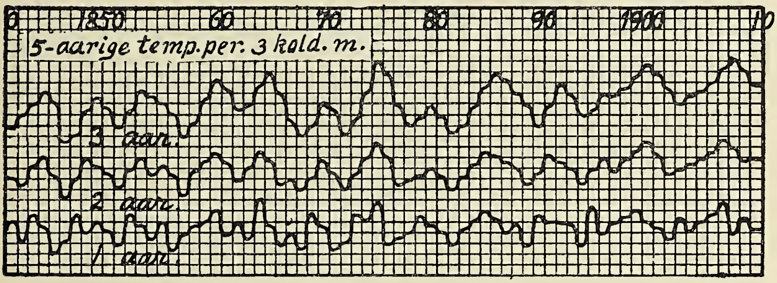


Fig. 3.

tuationer. I motsætning til de 11-aarige er deres tilstedeværelse ikke bundet til bare de koldeste maaneder, men de lar sig likesaa tydelig paavise i den aarlige middeltemperatur og er altsaa saa at si mer gjennemgaaende end de 11-aarige. De danner forbilledet for en hel del biologiske kurver og har derfor krav paa særlig opmerksomhet. Det er dog ikke tilstrækkelig at paavise deres meteorologiske eiendommeligheter; — deres tilstedeværelse bør ogsaa begrundes rationelt og de bør likesom de 11-aarige temperaturperioder sees i forbindelse med sine kosmiske aarsaker.

Mens de 11-aarige solflekker, som paavist, ligger til grund for dannelsen av 11-aarige temperaturperioder (eller for biometeorologiske bevægelser av lignende karakter), saa er det vanskeligere straks at si, hvad der ligger til grund for de 5-aarige kortere temperaturfluktuationer. I den senere tid er jo undersøkelsen av solfænomenerne saa langt fremskredne,

at man har kunnet paavise omtrent 5-aarige perioder av sol-fakler, protuberanser etc., og der er derfor en mulighet eller sandsynlighet for, at disse kan være aarsaken. Men da der ikke foreligger tilstrækkelig lange data over disse andre solare bevægelser, har jeg været henvist til at søke aarsaker eller paralleller andensteds, nemlig i en nærmere betragtning av sol-flekkerne selv og i beregningen av halve solflekperioder. Hvorledes dette kan la sig gjøre, har jeg nærmere beskrevet i »Meteorol. Zeitschr.« 1915, H. 9, saa der her ikke behøves indgaaende forklaring, men blot kan henvises til den korte fremstilling paa fig. 4.

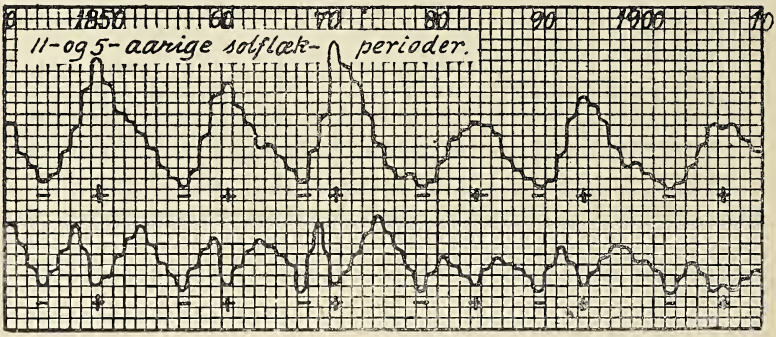


Fig. 4.

Fremgangsmaaten er iøvrig denne: De 11-aarige solperi-oders maxima og minima betragtes som likeværdige vende-punkter for bevægelsen og avmerkes med + og ÷ nedenfor i samme vertikallinje. Alle disse steder avsættes, f. eks. som minima, for de nye, halve, saakaldte 5-aarige solflekkeperi-oder. Disse punkter avgrænser altsaa længden for de nye perioder. Mindre vigtig blir det da at bestemme beliggen-heten av deres maxima. Disse kan avmerkes enten i midten av hver op- og nedgaaende del av hver s.periode, eller ut fra middeltallet for samtlige perioder, eller der hvor de bedst pas-ser til temperaturfluktuationerne paa vedkommnde sted, eller hvor det bedst stemmer med solperiodens form. Paa fig. 4 er den sidste metode benyttet, men iøvrig gjør det ikke synderlig forskjel paa fluktuationernes utseende, hvilken av disse frem-gangsmaater der vælges, da avstanden mellem minima altid

blir det væsentlige. Man faar altsaa herved det billede av de halve solflekperioder, som vises i nederste kurvelinje fig. 4.

Sammenligner man da en saadan kurve av halve solflekperioder med de 5-aarige temperaturfluktuationer av de 3 koldeste vintermaander i Kristiania, saa fremkommer det billede, som sees paa fig. 5; — ved sammenligning med de 5-aarige temp.flukt. av den hele aarlige middeltemperatur faaes billedet fig. 6.

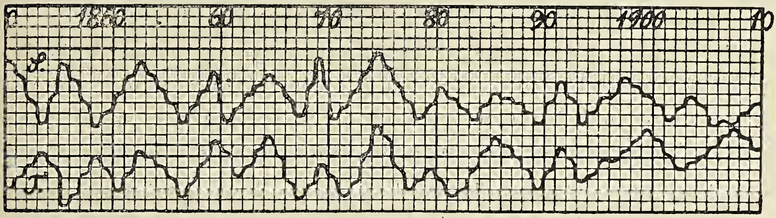


Fig. 5.

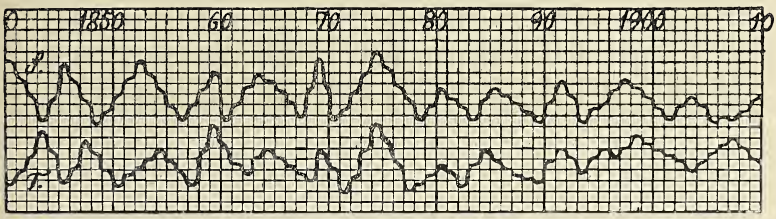


Fig. 6.

Av denne sammenligning ser man, at antallet av perioder er ganske det samme for begge fænomener, solflekperioder og temperaturperioder, likesom der ogsaa i periodernes form og høide er mange overensstemmelser. Forholdet mellem dem er, hvis man tar minima som utgangspunkt for solflekkerne — paa dette sted og i denne tid — væsentlig likeløpende, kun i kurvens begyndelse og avslutning motsat. Hvis solkurven inverteres, blir det selvfølglig omvendt. Likheten mellem de to fænomeners karakter er uomtvistelig, og man kan derfor si, at det her i virkeligheten for første gang er lykkedes at finde det rationelle utgangspunkt for dannelsen av de kortere, saakaldte 5-aarige temperaturfluktuationer og for deres begrænsning, antal og forløp.

c. Den 1-aarige temperaturtype.

Man vil maaske si: Det kan være godt og vel med den 11- og den 5-aarige temperaturtype, da disse først træer tydelig frem ved summering. Men nogen saadan kan jo ikke foretages, naar man vil fremstille en 1-aarig type. Nei, det er sandt nok; den 1-aarige type er heller ikke nogen type, fordi værdierne her brutalt avskjæres av almanakken, saaledes at de bare blir en slags vrængebillede av sig selv. Allikevel er man foreløbig nødt til at holde sig til kalenderinddelingen og benytte dennes mindre vellykkede gjengivelse ved sammenligningen med solflekkerne. Det er tydelig, at man maa sammenligne dem med 1-aarige solflekker, men hvorledes skal disse fremstilles? Svaret maa bli: I analogi med de 5-aarige, hvor der kun tages hensyn til avstanden mellem vendepunkterne; det vil si saaledes at man kun tar hensyn til avstanden mellem hvert aars solflekker, men ikke til denne avstands plus eller minus.

Solflekkernes antal var f. eks. i aarene

1840	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50 o. s. v.
63	37	24	11	15	40	62	99	129	96	67 o. s. v.;

deres differens eller avstand altsaa fra hvert forutgaaende aar:

— 23	— 26	— 13	— 13	+ 4	+ 25	+ 22	+ 37	+ 25	— 28	— 29 o. s. v.

Vilde man optegne disse tal grafisk, saa vilde man faa frem en kurve, som vi ialfald foreløbig ikke har nogen bruk for. Blir derimot de samme siffre — likesom ved den 5-aarige periode — fremstillet grafisk uten sine fortegn, saa faar man ogsaa her en kurve, som saavel i sin hele karakter som i mange av sine enkeltheter stemmer omtrent saa godt overens som man kan forlange med den 1-aarige temperatur; naar man tar det behørige hensyn til hvad der før er sagt, og til at gjensidighetsforholdet mellem solprototypen og temperaturen er vekslende, snart like-, snart motsatforløpende. Se fig. 7. Den øverste kurvelinje gjengir de 1-aarige solflekker, den nederste den 1-aarige middeltemperatur i Kristiania. Det tilsynelatende virvar av op og nedgaaende bevægelser, som utmerker de 1-aarige forandringer i temperaturen, kommer tydelig frem ogsaa i solflekkernes indbyrdes avstand.

Fig. 8 gjengir i samlet form de systematiske hovedtræk av veirets typiske bevægelser, saaledes som de nødvendigvis maa opfattes, naar man vil sammenligne veiret med sygdommene eller med andre biologiske tildragelser. Ti selv om saadan

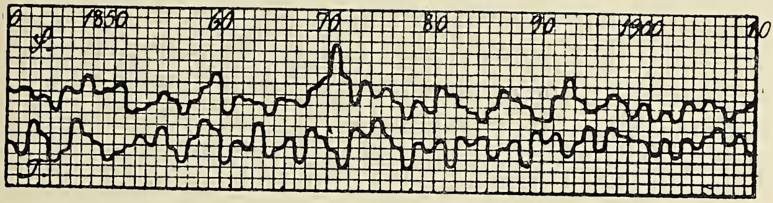


Fig. 7.

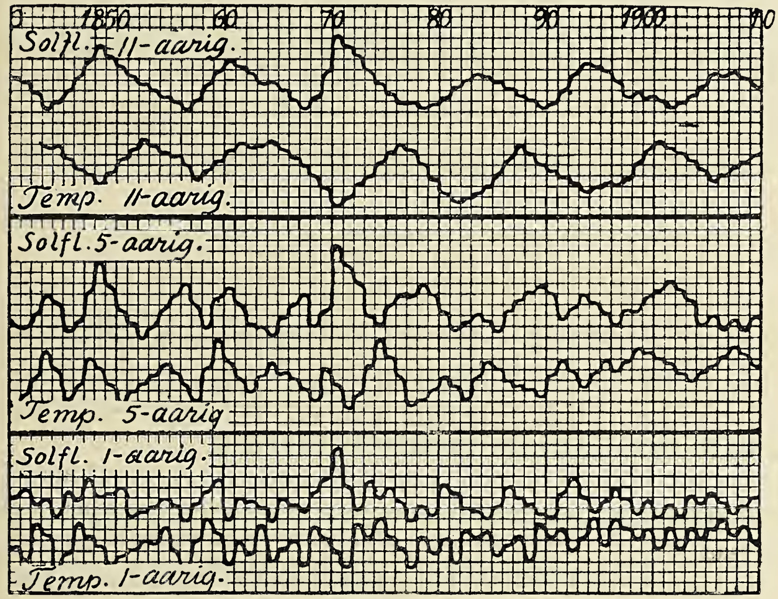


Fig. 8.

sammenligning i og for sig kan være omstændelig nok, saa behøver man ved bruk av dette skema ikke længer at bevæge sig i et hjælpeløst kaos, og faren ved at gaa sig vild mellem de mange tusinde uforstaaede kurver burde være fjernet. Man bør heller ikke længer fastholde den mening, at »jo længer man arbeider med veirstudiet, desto mindre forstaar man av det hele«. Tvertimot ser vi av de ovenstaaende typiske frem-

stillinger, at jo nøiagtigere undersøkelsen foretages, desto mere klarhed vil der opnaaes.

Den rolle solflekkerne spiller er heller ikke, som paastaaet, paa vore bredder lik nul, men tvertimot av avgjørende betydning. Aarsakerne til temperaturens forandringer og inddeling i avsnit eller perioder er i sidste instans avhængig av forandringer paa solen, enten man nu vil henlægge dem til fakler eller flekker, og væsentlig av forandring i solperiodernes retning (vendepunkter) og avstand (hastighet). Derimot synes andre omstændigheter, som man almindeligvis tillægger saa stor vegt, at ha litet at bety, som f. eks. solflekkernes antal. Det synes næsten ligegyldig, hvad enten antallet tiltar eller avtar, det vil si, hvad enten de betegnes med plus eller minus. Det vigtigste synes avstanden mellem det forløpne og det øieblikkelige standpunkt at være. Ordet »avstand« betegner jo i sig selv hverken plus eller minus, men er kun, uten hensyn til retningen, uttryk for forandringens længde eller hastighet i løpet av et vist tidsrum.

Spaltedannelser og yngre eruptiver i Arendal-Grimstad-trakten.

Av **Henrik Suleng.**

Sørlandet hører til de mere forsømte deler av vort land hvad geologisk undersøkelse angaar. Rent leilighetsvis har vore forskere besøkt egnen og levert avhandlinger om mere eller mindre specielle emner, mest av mineralogisk art, hvortil da gjerne er knyttet kortere geologiske betragtninger. Slik har forholdet været fra Scheerers, Kjerulfs og Dahlls dager til nu.

Siden sakerne ligger saadan an, vil muligens enhver liten oplysning om geologiske forhold paa Sørlandet kunne paaregne interesse.

Det sørlandske grundfjeld gjennemsættes av lange gangdrag, som efter alt at dømme er utløpere fra Kristianiafeltets eruptivmasser. Av slike ganger optræer to slags: Diabasganger

og rhombeporfyrganger. I aarene 1913 og 14 foretok jeg geologiske streiftog mellem Arendal og Grimstad og langs Nidelven, hvorunder jeg da kartla disse eruptivganger. Hvad der da, og endnu mere siden, sprang mig i øinene var disse gangers betydning for en mulig forklaring av visse reliefforhold i distriktet.

Ved et blik paa kartet vil snart endel linjer uthæve sig, karakterisert ved elveleier, indsjørækker og sund. Nidelven, som munder ut ved Arendal, har gjennem Froland og liketil Rykene holdt retningen SSV; her gjør den en braavending mot NO og i forlængelsen av elven strækker Tromøsundet sig østenfor Arendal. Det bemerkelsesværdige er nu, at rhombeporfyrgangen følger elven i dennes førstnævnte retning, mens den nordøstlige følges av en serie av diabasganger.

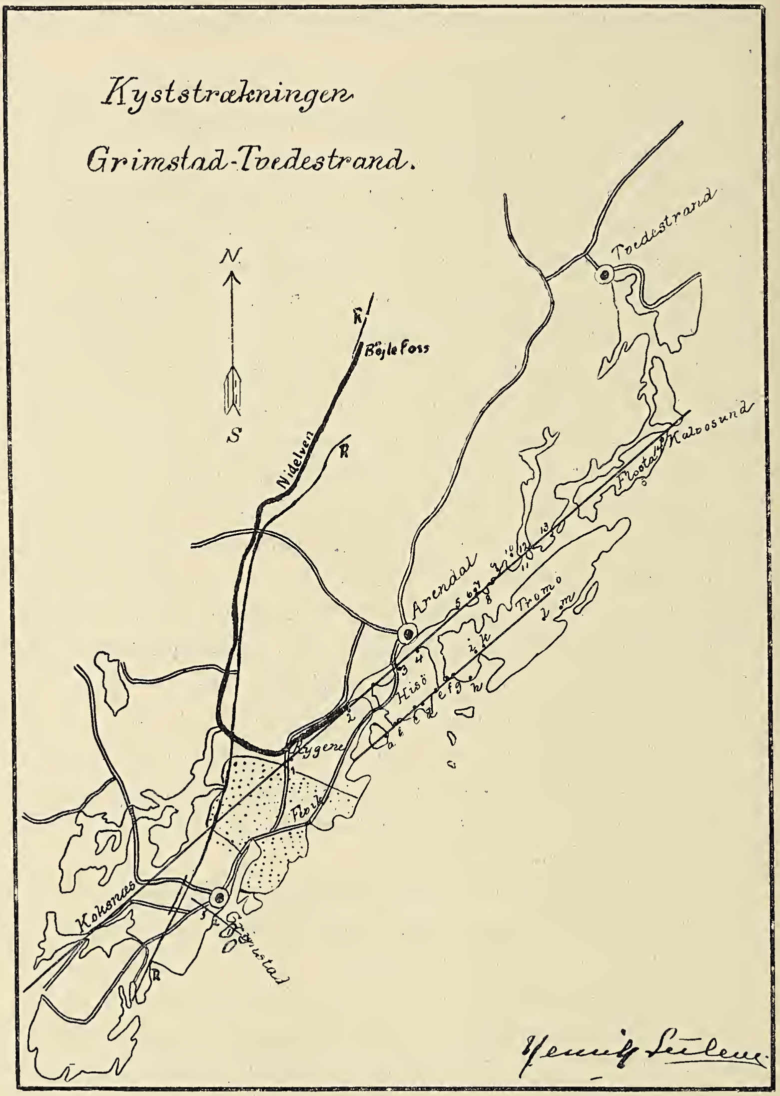
Vi vil betragte forholdet nøiere og tar først for os diabasgangene. Paa rektangelbladene Arendal, Grimstad og Kristiansand vil vi se et omtrent sammenhængende søkk i terrænget, som fra Tromøsundets østgap strækker sig til Høivaag bortimot Kristiansand. Fra Flostaøen i øst langs Tromøsundets nordside optræer diabasganger. Gangene stikker skraat over sundet fra Vindholmen til Hisøen, hvorfra igjen gangene følger elven like til grænsen for Grimstadgraniten. Denne granit avbryter saavel diabasganger som spalten; men vestenfor kommer begge igjen, saaledes kjendes diabas saavel fra Koksnes ved Landvikvand som fra Kalvild. Ogsaa breccier ledsager denne spalte, f. eks. Hisøens nordligste pynt, Nordodden, er en kvartsrivningsbreccie; likesaa har jeg paatruffet breccie ved Rykene. Paa Nordodden ses at diabasgangen er yngre end breccien.

Parallelt med dette diabasgangdrag strækker der sig et nyt, som fra Alvekilen paa Tromøen mere følger den ytre kystlinje, over Hisøen til Gjervoldsøen.

Fremhæves maa at denne retning ogsaa er strøkets.

Av rhombeporfyr optræer én enkelt gang, som har været kjendt i lang tid som forekommende ved Grimstad og ved Bøjlefoss i Froland; men saavidt mig bekjendt har den sammenhængende gang aldrig været avsat paa noget kart. Av den grund gik jeg den op sommeren 1914.

Ogsaa denne gang har, likesom diabasgangene, en merkelig tendens til at ville følge en snorret linje, der strækker sig fra Molland i Landvik til Bøjlefoss. Gangen viger fra denne



linje for igjen at møte den og ledsage den over en kortere strækning. Porfyrgangen brytes ikke av Grimstadgraniten, men sætter distinkt gjennem den. Bredden veksler fra over

50 m. ned til det ubetydelige; flere steder optræer flere parallele ganggrene. Ofte indtar gangen opragende fjeldkammer i terrænget. Bemerkelsesværdig ved denne linje forøvrig, er at der langs den ligger en række ertsforekomster, nemlig en liten grafit-, kalkspat-, skapolit- og kisforekomst ved Snippeklev, øst for Løddesøl st.; længer nord de bekjendte kobbergruber Skytmyr og Bøjlestad, og endnu længer mot nord Ettedalens blyglansgruber ved gaarden Espeland.

Uten her at ville gaa nærmere ind paa nogen diskussion angaaende disse to linjers karakter, tør jeg henvende opmerksomheten paa dem. Muligens er det gamle spalter eller forkastningsrevner, som flere gange har aapnet og lukket sig. I denne retning peker ialfald det faktum at porfyren da den trængte sig frem kun delvis formaadde at betjene sig av denne rette linje. Hvad den nordøst-strykende spalte angaar, skal jeg muligens senere komme tilbake til den og paavise andre med den paralleltgaaende »forsænkninger«.

Paa kartskissen vil man bemerke de to parallele diabasgangdrag, hvor 1, 2, 3 osv., og a, b, c osv. betegner de steder hvor jeg har paatruffet gangene. De linjer som er betegnet R R er rhombeporfyrgangen, og det prikkede felt er Grimstadgraniten.

Grimstad, $^{23}/_{8}$ 1919.

Ein ny rugefugl for Vestlandet, grøn lauvsyngjar (Phylloscopus sibilator, Bechst.).

Av A. Bernhoft-Osa.

Paa nokre faa stader attmed Kristianiafjorden rugar den grøne lauvsyngjaren kvart aar; soleis i bøkeskogen ved Larvik. Elles er han skoten 2 gonger i Asker, og 1 gong ($^{28}/_{5}$ —1901) paa Tveiteraas ved Bergen av O. J. Lie-Pettersen, som ogso observera han paa same staden baade sumaren 1916 og 1917, so det er svært rimelegt at han hev ruga

der um ikkje noko reir-fund ligg fyre. (Jfr. »Naturen« 1917, pg. 171 o. flg., og pg. 320).

Paa Sørlandet er han funnen 3 gonger i Vennesla av Røskeland, som meiner at han ogso hev ruga der i bygdi. (Jfr. »Naturen« 1914, pg. 336). Og desutan skriv hr. kunstmaalar H. G. Moe i eit privat-brev til Lie-Pettersen at han fann denne fuglen i Remmendalen attmed Fredrikshald i 1913 og aari 1915—16—17.

Til Larvik kjem denne vesle syngjaren vanleg i siste vika av mai.

Det var Lie-Pettersen som sette meg paa faret etter den grøne lauvsyngjaren, med di han i eit brev heldt fram at det skulde undra honom um ikkje denne fuglen ogso vitja dei indre luter av Bergensfylki, og den 27de mai ifjor var eg so heppen aa finna *Phylloscopus sibilator* nede i Prestegardsmoen ved Vossevangen.

Skogen er her nokso uthoggen og heller glisen. Millom dei store furone veks ein deil smaa bjørk, og her og der er skogen heilt open.

Fuglen fann eg paa den maaten at eg høyrde han lokka, og trudde det var ei gran-tita *(Parus ater)*, men der var noko so sorgsamt ved ljoden at eg for aa verta heilt sikker gjekk nærare og fann ikkje ei tita, men ein lauvsyngjar som heldt sig i ei bjørk og gong paa gong tok upp att den høge klaare fløytande ljoden: tjuuiy—tjuuiy...., som um kvelden naar alt var stilt, kunde høyrast ein 150 m. burte.

Straks etter fauk fuglen upp i ei stor fura, og let den sermerkte songen sin høyra, og daa var eg med ein gong yvertydd um kva slag fugl det var.

Seinare fekk eg ofte høve til aa staa berre eit par meter fraa den grøne lauvsyngjaren medan han song. Han bøygde daa hovudet med den uppblaasne strupen attyver, soleis at naar den siste tonen kom, peika nebben beint upp i lufti. Heile fuglen dirra og skalv, serleg vengjone og sterten, som um det valda han mykje stræv aa syngja. (Englendaren mr. Sweet segjer at fuglen fær fram den klirrande ljoden i slutten av songen sin ved ei skjelving (»quivering«) med vengjone. — Eg saag ikkje anna enn at det var songen som

valda at heile fuglen dirra og vengjone bivra, men kann henda hev mr. Sweet anatomiske røynslor aa byggja paa).

Dagen etter at eg hadde set den grøne lauvsyngjaren fyrste gongen, fann eg han syngjande i same fura, og ilag med han var der ein fugl til av same slag som seinare synte seg aa vera ei ho. Dagane etter heldt eg auga med fuglane for aa finna reiret, men stødt kom ho-fuglen burt for meg.

Hannen hadde eit lite strok der han ferdast — helst var han aa finna i den nemnde store fura, og rett som det var siglde han paa strake vengjor fraa toppen og ned i nokre mindre furor som stod ved eit op i skogen. Han song mest heile dagen medan han uroleg hoppa kring millom greinene, og for det meste var det i fure-tre han heldt seg. Berre eit par gonger høyrde eg han syngja medan han fauk. I flugti lyste heile yversida vent olivgrøn.

Den 14de juni saag eg hannen i ei bjørk attmed fura der han hadde sitt visse tilhelde. Han lokka og var svært uroleg, so eg skyna at hoi laut vera nær ved, og straks etter fekk eg auga paa henne i ei bjørk ein 10 m. framfor meg der ho sat urørleg millom lauvet. Nokre minutt gjekk, so flutte ho seg ut paa ei frittstaaande grein eit par m. yver marki. — Hanfuglen fauk burt i same treet, og no tagde ogso han heilt stilt. — Med ein gong let ho-fuglen seg falla beint ned i lyngen, og eg kjende meg trygg paa at her laut reiret vera; for det høvde so framifraa med kva som stend i »Nordens Fåglar«: »Efter slutad furagering låter honan sig falla nästan som en sten från den överhängande trädkronan rätt ned på redet.«

Hannen let seg ikkje falla, men hoppa ned paa marki. Paa vestsida av ei blaabær-tuva fann eg reiret, og um ein stod uppreist kunde ein sjaa ho-fuglen som laag i reiret. — Daa eg bøygde meg ned yver reiret flaksa ho ut og burt etter marki, medan ho alt i eit datt i koll og flaksa som um vengjone var knekte.

I reiret laag 3 ungar, som truleg var utklekte same dagen, og 10 og 15 cm. fraa reiret laag 2 utkasta egg. — Reiret laag heilt nede paa jordi millom gamalt lauv under ein lyngbusk. Bjørki som ho-fuglen slepte seg ned fraa stod slik at greini

fuglen hadde sete paa, strekte seg ut yver tuva der reiret laag.

Vitja eg staden, heldt fuglane seg alltid eit lite stykke undan, og naar dei var rædde, var lokketonane deira høgare og kvassare.

Sidan frametter var eg ofte burte ved reiret. Den 25de juni saag ungane ut til aa vera heilt fjørklædde, og daa eg kom til staden den 28de, var reiret tomt. — Eg høyrde hannen lokka, men ungane var det uraad aa finna, avdi dei vaksne bruka lange umvegar for aa koma til deim. I 4 timar leita eg til faanyttes, og det var liksom hannen freista aa lura meg med aa syngja, for var eg nær ved, song han alt i eitt, men gjekk eg noko undan, song han mest ikkje. Ho-fuglen slo med vengjone som ein flugesnappar naar ho hoppa ikring med eit eller anna insekt i nebben. Endaa kl. 9¼ song hannen.

Den siste gong eg saag fuglane var den 29de juni, daa eg skaut hannen og sende han til Bergens museum. I tidi fraa 29de juni til 20de august var eg burtreist. Daa eg kom heim att 28de august, saag eg ikkje noko til den grøne lauvsyngjaren og heller ikkje seinare.

Tilslutt skal eg med eit par ord fortelja korleis reiret er bygt. Det hev kuleskap og er noko høgare enn det er breidt. Høgdi er umlag 12.5 cm. Inngangsholet mæler 5 cm. i tverrmaal. Innvendig er tverrmaalet ein 6.5 cm. Reiret er bygt berre av straa, og i taket er innvove eit par bjørkeblad. Det er utfora einast med fine straa, fjør og haar er i det heile ikkje nytta.

Eggi aat den grøne lauvsyngjaren er vanleg 6—7 i talet, dei er umlag 16 × 14 mm. store, av farge er dei kvite med brunsvarte flekkjer.

Litt om vore krybdyr og padder.

Av Sigurd Johnsen.

De følgende notiser er dels bygget paa hvad jeg har fundet av interesse i Bergens Museums samlinger og tilvekstjournaler, dels er det iagttagelser som jeg leilighetsvis har gjort. Fremkomsten av disse bemerkninger er nærmest foranlediget ved det i 1918 utkomne arbeide: R. Collett: Norges krybdyr og padder. Utgit ved Alf Wollebæk. Hensigten er dels at rette enkelte misforstaaelser som har indsneget sig der, dels at gi nogen supplerende oplysninger, væsentlig om disse dyrs utbredelse hos os. Jeg skal derfor ta arterne i samme rækkefølge som i det nævnte verk og henvise til det sted hvor bemerkningen nærmest passer ind.

Staalormen (s. 7). Bergens Museum eier et eksemplar som angives at være fra Bergen. Eksemplaret skriver sig fra ældre tid. Man var dengang ikke altid saa nøie med angivelse av lokaliteten; Bergen kan bety byens nærmeste omegn, men ogsaa — hvad jeg i andre tilfælde har kunnet konstatere — idethele Bergens stift. Endvidere haves et eksemplar som indkom 10de august 1911 fra Lier, Førde Søndhordland (ikke Førde, Søndfjord, som angit s. 7). Dette sidste findested har sin interesse som det viser at staalormen kan gaa like ut til kysten paa Vestlandet.[1])

Staalormen synes at være sparsom paa Vestlandet; den har dog sin betegnelse i enkelte dialekter, saaledes i Hardanger. I det »Udkast til en Beskrivelse over Hardanger«, som presten og naturforskeren Hans Strøm utgav i 1781 paa grundlag av de notater som kapellan til Graven (Granvin) Marcus Schnabel hadde efterlatt sig; heter det s. 29: »Af Orme findes ingen antegnet, undtagen *Anguis fragilis*, Sloe, Staal-orm, som i Bergens Stift er rar, og i de nordlige Egne, hvor jeg (ɔ: Strøm) har boet, ganske ukjendt«. I sin »Søndmørs Beskrivelse« (1762) har Strøm ikke anført staalormen. Vidsteen[2]) har fra Søndhordland betegnelsen

---

[1]) Under trykningen har professor Holmboe meddelt mig, at han sommeren 1919 iagttok en død og en levende staalorm paa Halsenø kloster. Halsenø ligger ved indgangen til Hardangerfjorden.

[2]) Chr. Vidsteen: Ordbog over Bygdemaalene i Søndhordland. Bergen 1900.

sleva for denne art. Ifølge Falk og Torp: »Etymologisk ordbok« er sleva kun en avlydsform av slo eller ormslo, et ord som gjenfindes i alle germanske sprog; den egentlige betydning av slo skal være »den slimede«.

I Telemarken gaar staalormen idetmindste op til Kvitesseid hvor jeg sommeren 1909 fandt et eksemplar liggende i veien ved Kirkebø. Wille (1786) har forøvrig i sin »Beskrivelse over Sillejords Præstegield i Øvre-Tellemarken« denne art optegnet under navn av slæva og bemerker at den »holdes her for den forgiftigste af dem alle; man troer, at den ingen Øine har, derfor kaldes den af nogle Blindingen.«

Landfirbenet. Av denne art har Bergens Museum fra Vestlandet kun et eksemplar; det er tat paa Storseter ved Stangvik, Nordmør, i juli 1919. Synderlig almindelig er vistnok firbenet derfor ikke paa Vestlandet. Det er faa paalitelige oplysninger man har om forekomsten. Ifølge kirkesanger Apold skal firbenet findes i Odda, Hardanger; likeledes skal det efter hvad lærer Rosseland har meddelt mig forekomme i Nordheimsund; Rosseland har dog selv ikke set det. Jeg kan heller ikke finde at man i dialekterne i Bergens stift har betegnelse for denne art, undtagen i Søndhordland. I Collett's arbeide (p. 16) nævnes rigtignok at firbenet skal kaldes orle eller ørle i Nordre Bergenhus amt, men hverken Aasen eller Ross har i sine ordbøker dette navn herfra. Firbenet forekommer vistnok i dette amt[1]) skjønt det ikke direkte nævnes av Collett idet det heter: »I Bergens stift er firbenet saaledes enkelte steder ukjendt, men paa andre steder (f. eks. Hardanger og Nordmør) almindelig«. Jeg skulde anta at Collett har den nævnte betegnelse fra Strøm som omtaler firbenet under navnet orle i sin »Søndmørs Beskrivelse«. I Ryfylke skal man ifølge Aasen anvende ordet fjorføtle om denne art; dette og lignende ord som fjorfisle, firfisle, firfot skal ifølge den samme brukes i det søndenfjeldske Norge. Betegnelser som det ovenfornævnte ørle

---

[1]) A. Helland har i sin beskrivelse av dette amt (I p. 498) at »firfislen er temmelig almindelig i amtets løvskoge, saavel i de indre som ytre dele«. Positive beviser herpaa foreligger dog ikke. De zoologiske angivelser i dette arbeide maa idethele benyttes med kritik.

grupperer sig om ø(d)la eller om e(d)la og stammer fra det oldnorske eyðla, eðla som betegnet øgle. Denne ordgruppe skal anvendes i Østerdalen, Gudbrandsdalen og i det Trondhjemske og herfra sydover til Søndmør. Ifølge Vidsteen (1900) skal man dog ogsaa i Søndhordland bruke betegnelsen øla for øgle og hermed maa vel menes firbenet; som »ølehogg« betegner man her ondartede saar paa kjørenes patter idet man tror at øglerne har pattet dem.

Hugormen. Om denne art heter det i det nævnte arbeide (s. 32): »Ulik snogen svømmer den dog i det hele nødig og sees aldrig, som denne, frivillig at sætte over elver og bækker. Der foreligger flere beretninger om, at hugormen har været fanget langt fra land, ogsaa i saltvand; med fuld sikkerhet vites dog neppe noget av disse eksemplarer at ha været undersøkt (kan ha været snoger).« Det er nok saa at en »orm« gjerne av folk flest uten videre identificeres som hugorm og for østlandets vedkommende kan det nok være at svømmende »hugormer« hyppigst har været snoger. Paa Vestlandet og i Nordland derimot hvor snogen mangesteds er sjelden eller ikke paavist ligger det nærmere at anta at det er hugorm som ligger til grund for slike beretninger. Denne arts forekomst paa øerne i disse strøk forklares ogsaa rimeligst ved at anta at den har svømmet dithen, omend det nok ogsaa kan tænkes at den hist og her kan være blit utbredt ved menneskets hjælp, under ved- og lynghentning pr. baat. For Vestlandets vedkommende foreligger der imidlertid ogsaa direkte beviser for at hugormen hverken skyr at sætte over fersk eller salt vand. I dette tidsskrift har konservator Grieg tidligere leveret et par beretninger herom;[1]) til disse skal jeg føie følgende, som skyldes avdøde adjunkt W. F. Meyer. Denne sendte ind (21de juli 1901) til Bergens Museum en hugorm som var tat svømmende i Bjørnefjorden utenfor Moberg, Os, »i ca. 4 bøsseskuds avstand fra land«.

Av den sorte varietet av hugormen (s. 26) har Bergens Museum to eksemplarer som begge skriver sig fra Lier, Førde i Søndhordland ($^{23}/_{4}$ 1902 og $^{10}/_{8}$ 1911).

---

[1]) J. A. Grieg: Hugormens vertikale utbredning i det sydlige Norge. »Naturen« 1914.

S n o g e n (s. 41). Man har hittil ikke hat noget sikkert bevis for denne arts forekomst i trakterne omkring Bergen. Under en gjennemgaaelse av Bergens Museums tilvekstjournaler fra ældre tid fandt jeg bl. a. følgende: »Sletsnog *(Coronella lævis)* fra Bergens omegn $^{24}/_{9}$ 78«. Eksemplaret, som var indsendt av en skoleelev, har jeg fundet igjen i museets magasiner; den originale etiket er endnu i behold og læselig. Det er imidlertid ingen sletsnog *(Coronella lævis = C. austriaca)* men et eksemplar av den almindelige snog *(Tropidonotus natrix)*; skjællene er ikke særlig tydelig kjølet hvad der vel har foraarsaket den feilagtige bestemmelse. Allerede den betydelige størrelse, eksemplaret maaler nu 1.065 m., peker dog hen paa den almindelige snog, med hvem det forøvrig ogsaa stemmer overens. Sletsnogen er endnu ikke paavist paa vestkysten nordenfor Stavanger; H e l l a n d s[1]) angivelse av dens forekomst i Nordre Bergenhus amt maa bero paa en feiltagelse; om den almindelige snog uttaler samme forfatter at dens forekomst i amtet er usikker.

D e n s t o r e v a n d s a l a m a n d e r. Det eneste sted[2]) i Bergens stift hvorfra denne art er kjendt er Nordheimsund, Hardanger, og her er den kun tat i et enkelt vand. De første eksemplarer blev sendt ind til Bergens Museum i 1915 av lærer R o s s e l a n d og er omtalt av professor B r i n k m a n n (»Naturen« 1916 p. 92). I 1917 besøkte jeg dette findested. Det er et ganske litet vand, ca. 30 m. bredt, som ligger i prestegaardens utmark, ca. 125 m. over havet. Paa den ene side er det omgit av furu- og løvskog, paa den anden side støter en fugtig eng, utslaatte, ned mot det. Paa denne side er det særlig at salamandrene skal findes; her silrer et par smaabække ut i tjernet som forøvrig intet avløp har. Da jeg besøkte stedet den 27de august fandtes en hel del larver med tydelige gjellebusker; de holdt særlig til i nogen grunde pytter med brunrød bund; pytterne var efter en langvarig regntid i forbindelse med tjernet, men skal ellers være isolerte. Paa

---

[1]) A. H e l l a n d: Beskrivelse over Nordre Bergenhus amt. Norges Land og Folk. Bd. 14.

[2]) Senere har jeg fundet denne art i Samnanger. Se herom under den smaa vandsalamander.

andre steder i Nordheimsund skal ikke være tat salamandrer; ifølge en meddelelse fra lærer Rosseland skal de dog tidligere ha holdt til i et tjern som laa noget høiere oppe end det nævnte men som nu er indtørret.

En trakt hvor salamandrer forekommer, men som ikke er nævnt i Colletts arbeide, er Telemarken. I den tidligere nævnte bygdebeskrivelse av Wille (1786) heter det: »Gram, *Lacerta palustris*, holder til i Kiern og ødelægger Fisken. Den kan ikke saa vel tages bag til, som for til; og bider sig saa fast i Jern og andet, at den saaledes kan bæres, uden at falde af.« Nu, disse »physisk-oeconomiske« bygdebeskrivelser fra slutten av det 18de og begyndelsen av det 19de aarhundrede er ikke alle saa paalitelige at man uten videre kan bruke dem som kildeangivelser. Wille betoner dog i forordet at han i den »physiske«, dvs. naturvidenskabelige del av arbeidet sit ikke har villet anføre andet end de »Anmerkninger, som min egen Erfaring og daglig Omgang med Stedets Bønder har bragt mig paa — —«; likeledes fortæller han at han i tvilsomme spørsmaal paa dette omraade har søkt oplysninger hos naturforskeren Strøm. Gaar vi ut fra at Wille har bestemt arten rigtig skulde forekomsten i Seljord prestegjeld angaa den store vandsalamander (*Triton cristatus*) som Linné i sin »Systema naturæ« (1758) beskriver under navnet *Lacerta palustris*, mens den smaa vandsalamander benævnes *Lacerta vulgaris*.

Kan der nok raade usikkerhet om hvilken art Wille har paatruffet i Seljord saa er hans angivelse av at salamandrer forekommer i Øvre Telemarken rigtig nok. I nabosognet, Kviteseid, saa jeg nemlig i 1909 en del salamandrer som nogen gutter hadde tat ved prestegaarden der, som ligger ved Sundkilen, en bugt av Kviteseidvandet; jeg kan dog ikke nu med sikkerhet si hvilken av de to arter det dreiet sig om. Ifølge Collett forekommer den store vandsalamander omkring Skien og i det ovenfor liggende distrikt Gjerpen; det er derfor sandsynligvis denne art som er utbredt videre opover i det egentlige Telemarken.

Den smaa vandsalamander (s. 75). Av denne art har Bergens Museum et eksemplar fra ældre tid; ifølge journalen skal det være fundet ved Bergen og være indkom-

met som gave fra konservator Hysing (ved museet fra 1852 til 1890). Nyere fund fra Bergens omegn som kunde bekræfte rigtigheten herav foreligger ikke. Hos Collett heter det videre: »Derimot forekommer den paa flere steder ved de indre fjordbredder i Søndre Bergenhus amt, saaledes i Strandebarm (Lie-Pettersen 1912) og ved Samnanger (Landmark 1912).« Man faar indtryk av at det her dreier sig om observationer eller fund som er gjort i de senere aar (1912). Paa forespørsel har imidlertid hr. lærer Lie-Pettersen oplyst at hans meddelelse til Collett i 1912 gik ut paa at han for ca. 15 aar siden hadde set en salamander hos en lærer i Strandebarm i dennes samling. Om den anden forekomst har hr. fiskeriinspektør Landmark meddelt mig at han til Collett hadde git oplysning om at han engang hadde observert en salamander i et litet vand mellem Hisdal og Aadland i Samnanger. Naar derfor Collett uten videre lar disse observationer gjælde for den smaa salamander saa kan dette nu synes dristig; det maa imidlertid erindres at dengang (i 1912) var den store salamander ikke paatruffet langs landets syd- og vestkyst, mens den smaa art var kjendt op til Stavanger og man desuten av den hadde det ovenfornævnte isolerte fund fra Bergen. Med de nyere fund for øie av den store salamander ved Nordheimsund (1915) og ved Haugesund (1916) kan Lie-Pettersens og Landmarks iagttagelser ikke ensidig tages til indtægt for den smaa art, men maa snarere antages at angaa den store art. Det var netop disse nyere fund som bragte mig til at søke nærmere oplysninger om hvad Collett hadde hat at bygge sin fremstilling paa. Takket være en detaljeret beskrivelse fra hr. Landmark faldt det mig ikke vanskelig at finde lokaliteten i Samnanger, hvor Landmark i sin tid hadde set en salamander. Det er et ganske litet, men forholdsvis dypt vand som ligger like ved veien mellem Hisdal og Aadland; vegetationen og insektlivet var noksaa rik; vandet ligger like ved vandskillet mellem de nævnte to lokaliteter og har et litet avløp ned til Aadland; høiden over havet anslaar jeg til ca. 50 meter. Jeg besøkte stedet den 29de mai 1919 og saa to eksemplar av den store vandsalamander; det ene eksemplar, en hun, lyktes det mig at fange og det opbevares nu paa Bergens Museum.

Folk paa Aadland kjendte til dette vandet, det var et »dauvand« fuldt av »trold«, og fisk kunde ikke trives i det. Jeg undersøkte samtidig et par andre vand ved Aadland, men uten at finde salamandrer skjønt vandene syntes at by de samme livsbetingelser som det ovennævnte. Collett nævner ogsaa dette forhold for Østlandets vedkommende at den store salamander ofte findes i en bestemt dam, mens den aldrig er at træffe i lignende dammer i nærheten.

De fleste av vore krybdyr og padder fører et stille og ubemerket liv, de har hverken stemme eller iøinefaldende farver som henleder menneskets opmerksomhet paa dem. Særlig fører krybdyrene en ubemerket tilværelse. Man kan nok komme over dem naar de er i vinterdvale eller naar de ligger og soler sig om sommeren, men ellers smutter de gjerne bort før det rigtig er gaat op for en hvad det var for et dyr som nu var paafærde. Det er derfor vanskelig personlig at skaffe sig fyldige oplysninger om deres liv og forekomst. Folk rundt i bygderne kommer nok av og til over dem under sit daglige virke, men de beretninger man faar herom er ofte saa fantasifulde at de ikke kan brukes, ja det er ikke altid saa liketil at avgjøre hvilken art beretningen handler om. Efterstræbt blir de næsten alle, og derfor er det heldig for dem at de mindst mulig henleder opmerksomheten paa sig. Mange mennesker har en ren instinktiv uvilje mot disse »klamme og ækle« dyr, men naar denne uvilje gaar over til utryddelsestrang saa beror det oftest paa nedarvet overtro og overdrevne forestillinger om disse dyrs skade. Ormen har jo fra gammelt den bibelske forbandelse svævende over sit hode og den utstrækkes til ogsaa at gjælde de øvrige foragtelige dyr som kryper paa buken. At hugormen blir efterstræbt er paa sæt og vis forstaaelig; dens bidd er jo giftig omend beretningerne om dødelig utfald herav hos mennesket ialmindelighet er meget overdrevne.[1]) Snogene vore (den

---

[1]) Selv i Colletts arbeide synes dette at være tilfældet, naar man til sammenligning læser avdøde medicinaldirektør Holmboes artikel om „Dødsfald av ormebit i Norge".

almindelige snog og sletsnogen) er helt ufarlige, men dels paa grund av forveksling med hugormen, dels fordi de antages at være giftige, faar mangen en snog dele hugormens skjæbne.

Har folk flest overdrevne forestillinger om hugormens farlighet, saa gjælder dette mangesteds endmere de øvrige av vore krybdyr og tildels ogsaa padder, ja man kan næsten si at jo uskadeligere de i virkeligheten er, jo mere har folkefantasien utstyret dem med farlige egenskaper. Mere harmløse og uskadelige dyr end firbenet og staalormen har vi neppe av dyr paa denne størrelse; firbenet biter ikke, staalormen forsøker sjelden at bite, naar man tar den, og iethvertfald kan dens tænder ikke trænge gjennem huden vor. Disse dyr er idethele negtet virkelige forsvars- eller angrepsvaaben; derimot er de fra naturens haand blit utstyret med et passivt „vaaben“. De har nemlig bestemte svake steder i halen slik, at naar en angriper tar fat i denne legemsdel, saa har dyret det i sin makt at avstedkomme et brudd, saa at det kan smutte bort og la angriperen beholde halestumpen. Like harmløse dyr er salamandrene. Allikevel beskyldes disse arter — ogsaa i vore dage — forat volde skade baade paa folk og fæ. Nogen virkelige beviser herpaa kan selvfølgelig ikke fremskaffes; det er gammel tro som gaar igjen. I det foregaaende er nævnt enkelte slike overtroiske forestillinger, om staalormens „forgiftighet“ og firbenets andel i yversygdomme hos koen. Hos de ældre forfattere av bygdebeskrivelser o. l. findes optegnet adskillige beretninger om hvad krybdyr og padder kan bevirke for ulykker. Her skal jeg kun nævne et par eksempler fra nutiden som viser hvilket tak gammel tro endnu har i folkets opfatning av disse dyr. I Norheimsund, Hardanger, hørte jeg følgende: En jente som gik og raket paa utslaatten ved salamandertjernet der, blev angrepet av et sligt dyr. Heldigvis hadde hun saapas aandsnærværelse at hun med riven fik kastet dyret ut i vandet. Paa det vis fik hun da reddet livet sit.

Under den store vandsalamander omtalte jeg at Wille (1786) fra Telemarken har betegnelsen gram for denne art. I Aasens ordbok oplyses at med gram betegnes i dialek-

terne dels vandfirben (salamandre), dels synes andre steder ordet at angaa landfirbenet. Og der tilføies: „Forresten et mystiskt, av de færreste set, dyr som menes at bite dødeligt (Vest-Agder, Dalene).“ En slik mystisk og farlig gram fik jeg for et par aar siden anledning til at stifte nærmere bekjendtskap med, idet der blev sendt et eksemplar til Bergens Museum fra Vanse pr. Farsund. Hr. skolebestyrer Salvesen, Farsund, som velvilligst formidlet oversendelsen meddelte følgende i en samtidig skrivelse (av 16de mai 1914):

„En mand fra gaarden Jottaug i Vanse var idag inde hos mig med et litet dyr som han kaldte „Gramen“. Denne Gram har jeg ofte hørt tale om og den er det mest frygtede dyr som folk heromkring kjender. Uendelig mange historier har jeg hørt om de ulykker som dette dyr kan forvolde. Blir en ko eller en sau bitt av Gramen er det meget sjelden at de blir bra igjen. Blir et menneske bitt, vil han om ikke døden paafølger, komme til at lide derav hele sin tid. — Manden fortalte at han hadde dræbt „Gram“ som var ½ alen lang.“ Under disse forutsætninger var det ikke saa underlig at dyret var anbragt i en blikkasse med en solid trækasse omkring og at forskjellige iøinefaldende „Farlig!“ var anbragt saa den som løste pakken op i tide kunde ta sine forholdsregler. Inde i blikkassen mellem noget høi fandt jeg saa den frygtelige gram; den avslørte sig som et firben!

Betegnelsen gram kommer av det oldnorske ord gramr (flt. gramir). Hermed betegnet vore forfædre ifølge Fritzner (Ordbog over det gamle norske sprog):

1. Person som optrær med fiendskap mot nogen, eller som en der er ham gramr, for hvis angrep eller overfald han er utsat.

2. Djævel, en av de onde eller av de væsener for hvem det er eiendommelig at optræ som menneskenes fiender.

Nu, at folk fremdeles gaar rundt og er „gram i hu“, det faar saa være. Derimot skulde det vel nu være paa tide at forestillingen om den djævelske gram i et firbens eller en salamanders skikkelse holdt op at spøke i folks hjerner og at disse dyr fik plads i folks bevidsthet som de uskyldige og harmløse dyr de er.

Vor fauna er fattig paa arter av krybdyr og padder. Kjendskapet til disse dyrs utbredelse og levevis hos os er blit meget forøket ved det nævnte nylig utkomne arbeide av Collett, men dette verk viser ogsaa at særlig for Vestlandets vedkommende er vor viden ringe og litet underbygget med fundoplysninger. Det kan nok være at flere av arterne forekommer der i mindre antal end paa Østlandet, men saa spredt og uten indbyrdes sammenhæng som findestederne nu fortoner sig kan ikke svare til de virkelige forhold. En forbindelse maa der være eller ha været mellem utbredelsen vesten- og østenfjelds, hvadenten denne nu har gaat langs kysten eller en eller flere steder over fjeldet til fjordenes indre bygder. Om hugormen — den eneste art som der foreligger detaljerte fundoplysninger om — uttaler Grieg (1914)[1]) at den neppe kan være kommet til Vestlandet østenfra over fjeldet, men maa ha vandret sørfra langs kysten og derpaa trængt ind i fjordene. For de øvrige arters vedkommende er materialet endnu for litet til at danne grundlaget for en nogenlunde sikker bedømmelse av indvandringsveiene.

Det var at ønske at man rundt om paa Vestlandet vilde ofre krybdyrene og padderne større opmerksomhet end hittil og ved at sende ind til Bergens Museum fundne eksemplarer eller paalitelige iagttagelser øke kjendskapet til disse formers utbredelse hos os.

Bokanmeldelser.

Hartvig Huitfeldt-Kaas: Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge med et tillæg om krebsen. 106 s., 34 karter. Kristiania 1918.

I 1901 begyndte forfatteren at samle nærmere oplysninger om ferskvandsfiskenes utbredelse hos os ved at sende ut skemaer til utfyldning av interesserte rundt om i landet. Da det

[1]) J. A. Grieg: Hugormens vertikale utbredelse i det sydlige Norge. »Naturen« 1914.

er 29 arter fisk som kan forekomme i vore indsjøer og vasdrag — foruten 9 arter som i nyere tid er indført hist og her — var det et svært apparat som maatte sættes igang. Det gjaldt jo ikke bare at faa greie paa om en art forekom i et vand eller ei, men ogsaa om forekomsten var oprindelig eller skyldtes menneskets hjælp; data av topografisk og hydrografisk art maatte skaffes tilveie (vandets størrelse, dybde, naturlige eller kunstige stængsler i elvene osv.). Det er derfor et imponerende arbeide som er nedlagt i dette verk, ikke alene av korrespondance og literaturgjennemgaaelse men ogsaa av egne undersøkelser paa stedet. En uforutset vanskelighet støtte arbeidet paa i fiskenes store navnerigdom; rekorden indehar den 3-piggete stikling med 19 navn. Mangesteds kjendte folk kun et lokalnavn paa fisken og dette var ofte til gjengjæld ukjendt for forfatteren, endvidere kunde et og samme navn betegne optil fire forskjellige arter paa forskjellige steder. Denne navneforvirring var selvfølgelig kilde til meget ekstra arbeide. Med rette har derfor forfatteren viet fiskenavnene et eget kapitel; heri meddeles ikke alene mange nye navn men der blir ogsaa rettet enkelte misforstaaelser som ogsaa ichthyologer har gjort sig skyldig i paa fiskenavnenes omraade. Ganske morsom er paavisningen av at der er et avhængighetsforhold mellem arternes størrelse og det antal navn de er blit beriket med: Jo større fisken er, jo færre navn, jo mindre des flere. Grunden hertil ser forfatteren i at større arter gjerne er matnyttige fisk og derfor almen kjendte, mens de mindre arter kun kjendes av de egentlige fiskere. Det samme forhold gjælder forøvrig ogsaa for saltvandsfiskene. De matnyttige arter har sine gjængse navn, men de andre og særlig da arter som volder fiskeren plage ved at avspise agnet eller bringe ugreie i redskaperne blir skive for hans vrede og vid og de navn han gir dem egner sig ikke altid til at komme paa prent. En medvirkende aarsak til disse arters navnerigdom ser jeg ogsaa i at de ofte i sit utseende avviker fra den typiske fiskefaçon, mens de matnyttige isaamaate gaar ind under et par typer. Det ligger i sakens natur at navn som er dannet paa ovennævnte maate ialmindelighet blir lokale navn; en del av dem har vel heller ikke saa lang levetid.

Efter at ha drøftet forskjellige forhold som man har tænkt sig kan ha medvirket til fiskenes spredning fra vand til vand, blir Huitfeldt-Kaas staaende ved at spredningen hovedsagelig maa ha fundet sted ved fiskenes egen evne og ved menneskers hjælp. I et interessant avsnit behandles saa hvorledes vore vande og vasdrag er blit befolket med fisk. Med hensyn til indvandringstider, -maater og -veie deler H.-K. fiskene i 6 grupper. Til to av disse, nemlig de arter som er indført i nyere tid og de som kun for en del av livet tar ophold i ferskvand, knytter der sig mindre interesse. Den tidligste gruppe, røie, 3-pigget stikling og ørret, er kommet fra sjøen. De øvrige tre grupper bestaar av arter som har sin hovedutbredelse i Nord-, Mellem- og Øst-Europa og derfor maa antages at ha naadd frem til os til tider da der var en direkte forbindelse mellem Skandinaviens vasdrag og elvene i Mellem-Europa med Østersjøen som mellemled. Fremstillingen av disse spørsmaal om veiene og tiderne for indvandringen bygger derfor paa hvad geologerne har fremsat om Skandinaviens utseende i de forskjellige epoker efter istiden og de Geers bekjendte karter herav gjengives. Det første fremstøt betegnes av den gruppe som forfatteren kalder Finmarksfiskene; de har i det nordlige Norge erobret sig et omraade ved indvandring fra Finland, i det sydlige ved indvandring gjennem Sverige et omraade indtil Fæmundsjøen. Et senere indryk er Mjøsen- Storsjø-fiskenes gruppe og tilslut den tredje gruppe, Øieren- Smaalens-fiskene som kun har trængt frem til et ganske litet gebet i det sydøstlige Norge; tidspunktet for denne sidste indvandring sættes ca. 6500 aar tilbake i tiden.

Hver enkelt art gjøres saa til gjenstand for en indgaaende behandling hvad utbredelse og indvandring angaar. Forekomsten i Norge angives detaljeret for hvert amt og utbredelsen utenfor landet i store træk. For hver art er utbredelsen indtegnet paa et kart som omfatter Fennoskandien og Østersjøprovinserne, og disse karter tjener i høi grad til at anskueliggjøre fremstillingen saavel i den almindelige som i den specielle del av arbeidet.

En særlig interesse knytter der sig til utbredelsen av røien *(Salmo alpinus)*. Denne er en fisk av arktisk karak-

ter og er derfor almindelig antat at være den første som har vandret op i ferskvand efterat landet igjen kom tilsyne efter den store nedisning. Den er da ogsaa tidligere blit behandlet av flere forfattere. I det store og hele findes røien kun i vand som ikke ligger høiere end den øverste marine grænse, eller vand som stod i passabel forbindelse med havet dengang landet laa saa meget lavere end nu. Imidlertid forekommer røien i Sverige og Norge i en række fjeldsjøer som ligger langt høiere end den øverste kjendte marine grænse, et forhold som man har søkt at forklare paa forskjellig vis. Huitfeldt-Kaas forklarer røiens tilhold i disse vand ved en tillempning av Lundbergs teori (1889) om at fisken har benyttet brædæmte sjøer som mellemstationer under sin fremtrængen til fjeldsjøerne. Lundberg antok for grænsetrakterne i Nord- Mellem-Sverige at de brædæmte sjøer hadde hat sit avløp vestover, Huitfeldt-Kaas derimot antar at sjøerne har hat sit avløp østover — eller sydøstlig. Støttet til detaljkarter belyser han sin teori med nogen specielle eksempler som virker meget overbevisende. Teorien har som sin forutsætning at røiens forekomst i disse fjeldsjøer er oprindelig. Lapperne synes at ha hat en forkjærlighet for denne art fremfor ørret og H.-K. antar i samklang med svenske forskere at røiens tilstedeværelse i de svensk-norske grænsetrakter delvis kan forklares ved flytlappernes virksomhet. Han mener imidlertid at denne forklaringsmaate ikke strækker helt til, nemlig for røievand utenfor flytlappernes omraade. Det kan i denne forbindelse ha sin interesse at nævne følgende som konservator Grieg har meddelt mig. Da Grieg hadde offentliggjort sit arbeide: »Naar indvandrede røien i indsjøerne i det sydlige Norge?« (»Naturen« 1908), gjorde daværende direktør Hirsch ham opmerksom paa at røiens forekomst i de høiereliggende vand paa Østlandet (Østerdalen) kunde staa i forbindelse med pilgrimmenes ruter til Trondhjem i Middelalderen. Denne formodning av Hirsch er, saavidt jeg vet, ikke nærmere blit prøvet, men den kunde nok fortjene at bli det. I det hele er menneskets medvirkning til de matnyttige arters utbredelse en faktor som gjør at disses nuværende forekomst blir et mere eller mindre usikkert grundlag for indvandringshistoriske spekulationer. Av denne aarsak har forfatteren

fundet at en nærmere redegjørelse for ørretens utbredelse ikke kunde ventes at bringe noget av interesse. Det burde dog ha været nævnt — sammen med de øvrige historiske data for denne art — hvad utgravninger av de gamle stenaldersbopladser paa Hardangervidden har git til belysning av ørretens forekomst her i ældre tid.[1]) Mere egnet end de to arter er den 3-piggete stikling, fordi den vel næsten utelukkende har naadd sin nuværende utbredelse ved egen hjælp. Denne falder i de lavereliggende deler av landet sammen med røiens; i de høiereliggende røiesjøer mangler dog stiklingen. Utbredelsen av denne art er imidlertid ikke kjendt i detalj; dens forekomst er ikke let at faa greie paa ved hjælp av spørgeskemaer. Paa grund av den store teoretiske interesse som knytter sig til utbredelsen av stiklingen vilde det være ønskelig om man rundt om i landet vilde ha opmerksomheten henvendt paa den, specielt for at rede ut om den likesom røien kan forekomme i vand som ligger over den tidligere marine grænse.

Ved dette arbeide av Huitfeldt-Kaas har vi faat en samlet fremstilling av hvordan ferskvandsfiskene er utbredt hos os, naar og hvordan de er kommet til os. Det er ikke alene det første arbeide hvad vort land angaar, men heller ikke for vore nabolandes vedkommende foreligger der en fremstilling av denne art som tar med samtlige landets ferskvandsfiske. Arbeidet har ikke bare sin store videnskabelige værdi, men maa ogsaa kunne gjøre regning paa at bli møtt med interesse utenfor fagfolkenes kreds, av fiskere og zoologisk interesserte idethele. Bokens hovedlinjer er klare, fremstillingen let og sproget naturlig, saa den kan læses av alle uten specielle forkundskaper.

Sigurd Johnsen.

Otto Nordenskjöld: Polarnaturen. VIII + 143 s. Stockholm 1918.

Otto Nordenskjöld er professor i geografi ved Gøteborgs høiskole, og en fjernere slegtning av Vegafærdens berømte

---

[1]) J. A. Grieg: Dyrelevninger fra de gamle bopladser paa Hardangervidden. Bergens Museums Aarbok 1911, Nr. 5.

leder, A. E. Nordenskiöld. Den foreliggende bok er av den slags, som man finder mange av i den engelske literatur, men som er sjeldne i Skandinavien, bøker som behandler paa en for alle dannede tilgjængelig maate et emne paa en gang baade grundig og selvstændig. Stilen er letlæst, meget god og behagelig, men har over sig en viss i svensk ikke usedvanlig bedagelighet; hos os skriver man oftest med mere slurv; men kanske gjerne samtidig med mere liv.

Alle har vi læst en hel del om polarfærder, om kulden, om indlandsisen og den drivende is; men et samlet utsyn om hvorledes naturen i sin helhet arter sig i jordens to polstrøk er endnu ikke blit git hos os saaledes som her. De som sier de ikke kan faa paa det rene hvad geografi er for noget, idet faget for dem opløser sig i enkeltheter, meteorologi, oceanografi o. s. v., vil staa sig paa at gjøre sig bekjendt med dette arbeide; de vil der kunne lære, hvorledes den rette geografs opgave er at faa frem et jordomraades egenart ved at la det ene videnskapsfelt belyse det andet.

Forfatteren begynder med at behandle polarverdenens klima og viser, hvorledes det, indenfor det fælles karaktertræk at være svært koldt, fremviser overraskende store forskjelligheter; navnlig læser man med interesse skildringen av det antarktiske klima, som forfatteren kjender personlig fra den tid, 1902—03, han var leder av en svensk sydpolsekspedition. Dette antarktiske klima er i virkeligheten en ganske ny klimattype, som man først i de senere aar har faat forstaaelse av. Den svenske ekspedition overvintret paa et sted, som ikke laa længer fra polen end Trondhjem; vintertemperaturen var der gjennemsnitlig ÷ 20° og temperaturen i de to varmeste maaneder ÷ 1.5. Ved selve sydpolen vil middeltemperaturen i aarets varmeste maaned, beregnet til havets overflate, efter Mohn være omtrent ÷ 10°. Disse utrolig lave temperaturer om sommeren, paa den aarstid altsaa, da det er mindst koldt og solen skinner nat som dag, er det som især utmerker hele den syvende verdensdel, Antarktis. I nord er det kun paa meget indskrænkede omraader (Nordøst-Grønland?) man kan vente at finde noget tilsvarende. I dette ekstreme kolde klima med de kolde sommere er der opstaat en egen bræform, der er som et motstykke til Grønlands ind-

landsis, man kan kalde den »Lavlandsisen«. Det er umaadelig vidt utbredte, ovenpaa flate ismasser, som har avleiret sig ved ophopning av sne og kanske ogsaa rim paa lavland og paa det grunde vand utenfor kysten.

Sydpolsfarerne har gjerne omtalt disse ismasser som isbarrieren. Nordenskjöld anvender benævnelsen »schelfis« av det engelske shelf, en hylde, hvormed man har betegnet den brem av lavt land og grundhav, som omgir store dele av kontinenterne. Den største lavlandsis man kjender, den som Amundsen vandret over paa første del av sin Sydpolsfærd, har en utstrækning mindst som Sverige. Det er vel bekjendt, at der i istiden laa isdække over store lavland, saaledes over det indre av Kanada og over det nordlige Rusland. Det kan være et spørsmaal, om ikke disse gletschermasser til en viss grad var av lignende natur som den sydpolare lavlandsis.

Forfatteren gaar dernæst over til at beskrive marken og landskapsformerne, vegetationen og dyrelivet. I dette avsnit færdes han paa den nordlige halvkugle, ti i syd er der jo saa godt som intet land, der raker frem av den evige is. Naar man undtar havets dyr, blandt hvilke pingvinerne tiltrækker sig mest opmerksomhet, er der i Antarktis omtrent ikke dyreliv, ja, det største landdyr er en vingeløs myg. Paa den anden side var det et av de vigtigste resultater av den Nordenskjöldske sydpols-ekspedition, at man opdaget en rik tertiær trævegetation fra fortidens mildere klima.

I et meget værdifuldt avsnit søker forfatteren at bestemme grænserne for polarregionerne og deres opdeling i vel karakteriserte provinser. At la polarnaturen begynde med polarcirkelen fører til urimeligheter, som f. eks. den, at det nordlige Norge blev et polarland; man maa ved bestemmelse av grænselinjen ta hensyn til temperaturen, saavel under aarets koldeste som under den varmeste del. Som underavdelinger, karakterisert ved avvikelser i de klimatiske forhold, opfører han: 1) det antarktiske fastland, som er noget aldeles for sig selv, dernæst 2) det ytre belte av det nordlige omraade og, sammensættende dettes centrale del, 3) den nordamerikanske øverden, 4) Grønland, 5) Spitsbergen med de andre nordatlantiske øer, endelig 6) Sibiriens nordkyst med øerne utenfor.

Et spørsmaal forfatteren betragter fra forskjellige sider er det om aarsaken til at vi har hat en istid. Han avviser tanken om, at en temperatursænkning paa bare nogen faa grader skulde være tilstrækkelig til at fremkalde en istid, likesaa hypotesen om forandringer i polernes beliggenhet. Mest sympati synes han at ha, uagtet han uttaler sig med forsigtighet, for en midlertidig formindskelse av den fra solen utgaaende varmestraaling.

I slutningsavsnittet av den smukke bok omtales de minder den fordums istids natur her i Skandinavien har paatrykt landets former, altsaa vore fjordes, dales og sjøers karakteristiske træk. *Hans Reusch.*

Smaastykker.

Fra Norsk Geologisk Forening. Den 22de januar indbød foreningen til ekstraordinært møte i anledning av at de danske forskere Knud Rasmussen og Lauge Koch, den anden Thuleekspeditions geolog, besøkte Kristiania. Knud Rasmussen var aftenen i forveien blit hyldet i Geografisk selskap; denne aften viedes utelukkende Lauge Koch, hvis glimrende geologiske arbeider i Nordgrønland maa sies at være enestaaende i polargeologien, og hvis resultater er av overordentlig stor betydning ogsaa langt utenfor palaregnene.

Formanden, professor J. Schetelig ønsket de celebre danske gjester velkommen med tak for at de saa beredvillig hadde stillet sig til disposition for foreningen.

Aftenens foredragsholder var naturligvis hr. Koch, som fremla resultaterne av sine arbeider der nord. Foredragsholderen resumerte først ganske kort resultaterne av tidligere ekspeditioners arbeider. Feilden, som i 1876 foretok en reise hit, var den første som utførte geologiske arbeider i disse strøk. Han hadde fundet gotlandiske formationer i Petermannfjeld ved Melvillebugten og sandstener nordenfor. Siden hadde bl. a. en canadisk ekspedition under A. P. Low besøkt egnen i 1904. Ved siden av disse nævnte foredragsholderen ogsaa den norske geolog P. Scheis arbeider, under den anden Fram-færd, arbeider som han betegnet som enestaaende i polargeologien, naar man da muligens undtar Spitsbergens geologiske utforskning.

Selve lagserien, som Koch fandt, saa saaledes ut:

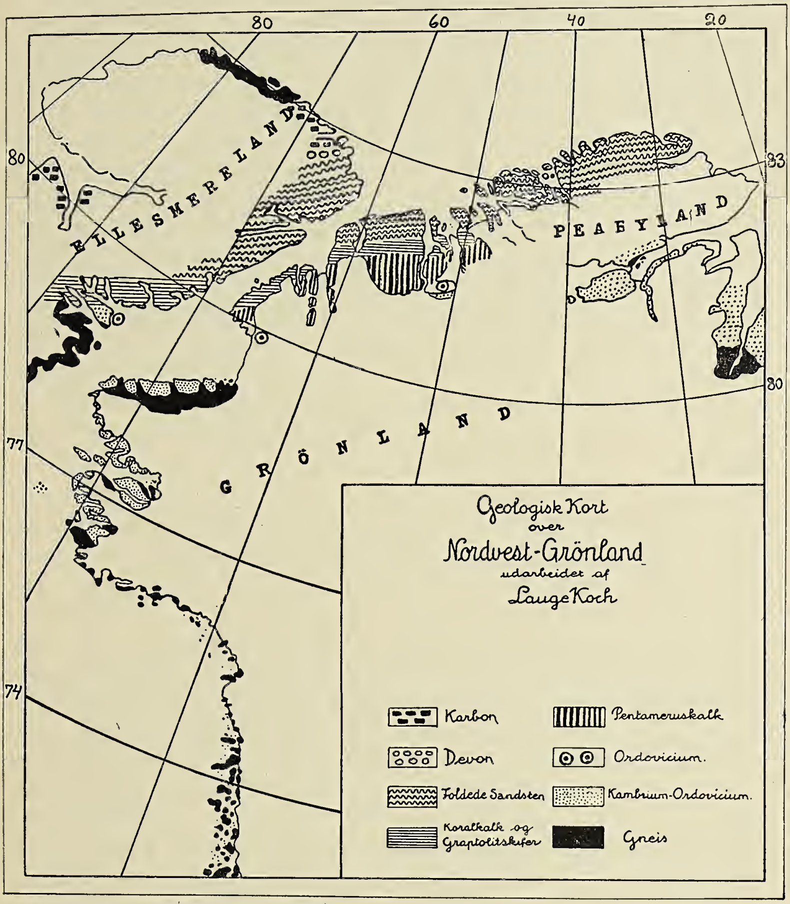
?	Diabaser, yngre end foldningen.
Devon?	Graagrønne sandstener av ca. 400 meters mægtighet; stryker langs hele nordkysten (den nordlige del av disse var foldet).
Gotlandium.	α. Sandstener, kalkstener (nederst skifer), ca. 500 m. mægtige. De fører *Monograptus priodon* og *convolutus*, talrike *Brachiopoder*, *Trilobiter* og *Cephalopoder*. β. Skifer med *Rastrites*, mægtigheten ikke kjendt. γ. Koralkalk, lokalt 2—300 m. mægtig. δ. *Pentamerus*-kalk, 1000—1200 m. Denne er fossilfattig med undtagelse av enkelte lag, t. eks. ved Washingtonland, hvor *Liparites*, *Brachiopoder* etc. fandtes.
Ordovicium.	Mørk kalk med *Orthoceras*, *Macluria*, som regel dog fossilfattig.
Kambro-Ordovicium, efter Holtedahl.	α. Kalksten med *Cryptozoon* og intraformationale konglomerater indtil 300 m. mægtig. β. Rød sandsten med diabas.

Den archaeiske grundflate, hvis overflate hælder ganske svakt mot nordvest, oftest under 8°.

Over den hele lagserie ligger mot nordvest carbone lag (kfr. kartskissen). Nordvestenfor carbonen findes atter de archaeiske gneiser, saa det hele omraade danner en eneste stor geo-synklinal, hvis akse falder parallel Nordgrønlands kyst.

Docent dr. Olaf Holtedahl uttrykte sin beundring over de opnaadde geologiske resultater. Naar man ved Knud Rasmussens foredrag den foregaaende dag hadde faat et indtryk av de vanskeligheter ekspeditionen hadde at kjæmpe med, kunde man ikke andet end imponeres over den kraft og viljestyrke som her var lagt for dagen for at sikre de videnskabelige resultater. De utførte geologiske arbeider hadde ikke bare bragt klarhet over den geologiske opbygning av det specielle landstrøk, som var undersøkt, de vilde ogsaa gi vigtige bidrag til vort kjendskap til de almindelige geografiske og biologiske forhold i de høinordiske strøk, i en række forskjellige geologiske tidsrum. Av særlig interesse var paavisningen av et foldningsstrøk, som kunde tænkes at være en fortsættelse av det kaledonske. Foldningen maatte, efter hvad der av foredragsholderen var oplyst, ha foregaat til en adskillig senere tid end den kaledonske foldning f. eks. paa

Spitsbergen, men den slags forsinkede foldningsbevægelser var jo slet ikke ukjendt. Av interesse i denne forbindelse var det, at i det østlige Kanada, i fortsættelsen av det britisk-skandinaviske geosynklinal-omraade, har en foldning som kan opfattes som en fortsættelse av den kaledonske, fundet sted



først langt ind i devontiden, idet man her har foldet under- og ogsaa mellemdevon, diskordant overleiret av et mægtig konglomerat.

Statsgeolog dr. G u n n a r H o l m s e n stillet Knud Rasmussen et spørsmaal om eskimoens indvandring i Grønland. I Geografisk selskap hadde man dagen i forveien hørt at der langs hele NV-kysten ikke fandtes spor, der kunde la formode at ogsaa enkelte kunde ha tat denne vei. Taleren ut-

kastet den tanke at isens oscillation kunde ha tat bort spor efter en varmere tid.

Knud Rasmussen svarte, at polarisen og dens art har gjort det umulig for eskimoerne at gaa her — da de jo er henvist til at leve av havets dyr. Over en kortere landstrækning behøver disse livsbetingelser naturligvis ikke at være tilstede, men paa hele denne strækning var det saa sparsomt med vildt at den relativt let bevægelige ekspeditions faa deltagere holdt paa at stryke med, — hvor langt vanskeligere vilde da ikke en vandrende »eskimofamilie« ha for at klare sig. Det er nemlig en meget langsom affære som tar flere aar, en slik vandring. En familie som vel var den sidste som var kommet over, den kom for en menneskealder siden, hadde fortalt ham om hvor tungvindt og sen en saadan flytning var. Om sommeren foretok de selve flytningen — et aar kortere — et andet aar længere. Kom de nemlig inden rimelig tid til et sted med gode livsvilkaar — rikelig tilgang paa havets dyr — saa bygget de sig sin leir og overvintret her for saa om vaaren at dra videre igjen. Og grundet kvinderne og de smaa barn var det som regel meget korte distanser de tilbakela. En saadan tur nord om Grønland vilde være den sikre død.

Dr. H. Reusch vilde, naar man var saa lykkelig at ha en grønlandsfarer her, spørre om hvordan det forholdt sig med isfotens indflydelse paa strandlinjedannelse — et problem som i Norsk Geologisk Forening har vakt mangen en livlig diskussion.

Koch svarte, at det jo er stor differance i ebbe og flod som i høi grad maa til for at isfoten skal kunne dannes og differancen paa Grønlands nordkyst er kun ca. 10—15 cm. Han hadde ikke set isfotsdannelser langs Nordgrønlands kyst.

I Smithsound fandtes dog 3—4 m. isfot. Beltet dannedes i oktober—november og sitter til i mai—juni og virker saaledes denne tid beskyttende mot erosionen. Anderledes er det ovenfor isfoten. Her er vel en og anden blok faldt ned.

Docent Werner Werenskiold sluttet sig til Kochs uttalelse om isfoten. Paa Spitsbergen kan man ved fjære sjø se ind under isfoten, og der ligger ingen løse stener, men derimot over isfoten kan blokker falde ut, naar tælen om vaaren gaar ut av jorden. Taleren trodde ikke paa isfoten som strandlinjeagens.

Dernæst vilde han spørre foredragsholderen om strandlinjens beliggenhet deroppe. Feilden hadde fundet drivtømmer ca. 500 fot over havet.

Koch var av Bøggild gjort opmerksom paa, at han antagelig kunde finde verdens høieste strandlinjer der oppe, men selv hadde han ikke fundet strandlinjer høiere beliggende end avrundet ca. 200 m., men derfor vilde han ikke paastaa at de ikke fandtes høiere.

Statsgeolog Th. Vogt uttalte sin beundring for de under saa store vanskeligheter vundne resultater. Han fremhævet særlig at fundet av den 1000 km. lange fjeldkjede hørte til de store opdagelser inden polargeologien. Sammenlignet med den nordskandinaviske fjeldkjede er der visse almene likheter: Lapmarkens høitliggende grundfjeldstavle svarer aabenbart til Nordgrønlands indre høitliggende grundfjeldsplataa, der sænker sig ned i geosynklinalen mot havet paa begge steder. Længer ut har man Norskehavets dyptliggende plataa, utenfor Nordgrønland, Polarhavets dyp. Mellem selve fjeldkjeden og grundfjeldstavlen forekommer der paa begge steder klastiske kambrosiluriske sedimenter. I Jämtland specielt har man ogsaa oversiluriske lag i likhet med Nordgrønlands.

Som en forskjel maa man særlig fremhæve vor fjeldkjedes rigdom paa eruptive dypbergarter, paa store lakkoliter av granit og gabbro, der mangler i Nordgrønland, mens man endnu har kaledonske graniter i Spitsbergens Hekla Hook-formation. Dette i forbindelse med at grundfjeldsoverflaten synes at ha et meget slakkere fald ned mot geosynklinalen i Nordgrønland end i Norge, tyder i den retning at vor fjeldkjede er utviklet med større intensitet og at det er en hendøende gren av den kaledonske fjeldkjede, man har at gjøre med deroppe. Efter Scheis undersøkelser fra Ellesmerelands sydlige del er det jo ogsaa bekjendt, at fjeldkjeden ikke har strukket sig saa langt. Han vilde tilslut spørre foredragsholderen om der kunde sees tegn til forskyvninger mellem fjeldkjedens metamorfe bergarter og de klastiske kambrosiluriske sedimenter i sydøst.

Koch hadde ikke gjort nogen observationer, der kunde tale om et eventuelt forskyvningsplan mot S.Ø.

En ting som i paafaldende grad manglet der oppe var dislokationer og spring. Kun et sted hadde taleren fundet saadanne. Dette i forbindelse med at de optrædende diabasganger, de omtrent eneste eruptiver som fandtes, kun var at se i den østligste del av det undersøkte strøk, mente Koch ogsaa talte for, som av Vogt antydet, at det var den »hendøende« del av den kaledonsk-norske fjeldkjede vi her hadde.

Efter diskussionen takket Knud Rasmussen for den mottagelse de hadde faat, og nævnte den overordentlige glæde han følte ved at merke den forstaaelse de her i Norsk Geologisk

Forening var blit møtt med. At Kochs arbeide var av den betydning, som de norske verter hadde været saa elskværdig at tillægge det, var en trøst, naar de tænkte paa at resultaterne av alt deres slit og alle savn de hadde døiet kun var de faa og smaa kasser med indsamlet materiale de hadde bragt med sig.

Efter diskussionen toget man tilbords, til en belivet sexa.

Rolf Falck-Muus.

Myrriksen (Ortygometra porzana) i Bergen. Denne til riksernes familie *(Rallidæ)* hørende sumpvader har de tre sidste somre hat sit tilhold i Haukelandsvand, som jo efter den sidste byutvidelse ligger indenfor Bergens omraade. Den opgives hos Schaanning at skulle ankomme om vaaren allerede i april. Om dette er tilfældet for Bergens vedkommende, har jeg ikke kunnet konstatere, sikkert er det i ethvert fald, at den aldrig høres her før over midten av mai (iaar hørtes den første gang $^{20}/_{5}$).

Haukelandsvandet svarer i enhver henseende til denne arts fordringer, idet det er et utpræget sumpvand med mudderbund og utstrakte rørbevoksninger, og der kan neppe være tvil om, at arten maa ha ruget her gjennem længere tid. Nogen undersøkelser der har ført til opdagelse av dens reder har dog, saavidt nærværende meddeler bekjendt, ikke været foretat.

Myrriksen fører en meget skjult levevis mellem rørene *(Equisetum fluviatile)* og de sumpede bredders tætte plantedække og er derfor meget vanskelig at faa øie paa; men dens kraftige lokkeskrik, der lyder som et sterkt »huit! huit!« høres næsten uten avbrytelse fra aftenens frembrud til langt ind i natten.

I Norge synes artens utbredelse at være begrænset til de sydlige og vestlige stifters kyststrøk indtil opimot Trondhjemsfjorden. Maaske vil den, naar man først blir opmerksom paa den, vise sig at være mere utbredt og almindelig indenfor dette strøk end man hittil har antat.

Dens lokkeskrik kan ikke forveksles med nogen anden norsk sumpvaders og er saaledes det sikreste kriterium for dens identifikation. *Lie-Pettersen.*

Eggetallet i omlagte trostekuld sommeren 1919. Mens forholdet i almindelighet pleier være det, at eggetallet i omlagte kuld ofte er mindre end i de første, har der iaar vist sig det særsyn at eggetallet i flere undersøkte omlagte trostekuld har været større end aarets første. Fra et rede av *Turdus iliacus*

(rødvingetrost) blev et eggekuld paa 5 borttat $^{22}/_{5}$. Bare 7 dage senere begyndte det samme par paany at lægge egg i et nyt rede ca. 40 meter fra det forrige, og da jeg $^{7}/_{6}$ undersøkte det, indeholdt det 6 egg. Da hunnen i dette par hadde en egen lyd, forskjellig fra alle andre rødvingehunner jeg har hørt, er enhver tvil om at kuldene hidrørte fra det samme par ganske udelukket. Et ganske lignende tilfælde indtraf med et par maaltrost *(Turdus musicus).* Ogsaa her hadde jeg anledning til at følge parrets bevægelser med faa dages mellemrum gjennem mai og juni. Kuldene hos denne art er normalt paa 5, de omlagte ofte bare paa 4; 6 er bare meget sjelden fundet, men dette sidstnævnte tal indeholdt redet hos det paagjældende par, da jeg undersøkte det nye rede.

Lie-Pettersen.

Nogen avvikende kalkavleiringer. Foruten de egentlige kalktuffer træffer man her og der enkelte mindre avsætninger av kalk- og kalkstenmasser som mange kanske til at begynde med vil slaa sammen med dem, og jeg skal derfor i forbigaaende nævne et par eksempler paa saadanne.

I universitetets kvartærsamling er fra ældre tid opbevaret med etiket »Vadsø 18$^{7}/_{10}$75, Sagfører Nergaard« og angit at være fundet »under 1½ kvart dybt torvdække« prøver av en kalkmasse i form av smaa erter, eller tildels disse endog sammenkittet til en ertesten-lignende fast masse. Endskjønt ingen sikre havorganismer her er fremfundet, er der vel i dette tilfælde ingen rimelig tvil om at man har for sig en avsætning av marin art.

Dette blir ved forekomsten av smaa Cardier og smaa Brachiopoder endnu mere klart ved en kalkavsætning hvorav hr. A. Kristiansen indbragte en prøve fra hovedbanens skjæring, ca. 4—500 m. nedenfor Bryn station (Aker) $^{6}/_{4}$ 1903. Det fremmedartede indtryk denne kalkmasse gjør likesom den omstændighet, at den forekommer i ras, gjør at man nærmest maa betragte den som for stedet sekundær tiltransportert. Omtrent paa samme sted fandt jeg selv sommeren 1904 en rød- til rustgul, brunagtig, breccieagtig eller konglomeratagtig dannelse sammenkittet med jernoxydhydrat og førende kul, manganokkeragtig masse og skiferbiter, alt igjen av temmelig fremmedartet karakter.

Av atter anden karakter er de saakaldte »Hardpan«-dannelser, enten de nu forekommer i halvcentimetertykke plater som Bjørlykke f. eks. har bragt fra en egg eller aas i Vingelen (Tolgen) eller vistnok i plater, men utviklet med talrike hasselnødstore knuter paa overflaten, som let kunde lede tan-

ken hen paa graa kalktuf saaledes som den samme har bragt »Hardpan« fra Kvitsanden (Røros).

Hardpan-lignende plater nogenlunde svarende til den første art av de to nævnte har jeg fundet dybt nede i lerlagene ikke saa langt fra Leirsund station.

Av mere kalktuf-lignende art er overtræk som man ikke saa sjelden finder av kalkmasse paa træstammer. En saadan bragte i sin tid doktor Onsum fra en myr mellem Tuggerud og Nordhagen (Aker), men »Kalkovn i nærheten« er der tilføiet.

De saavel fossile som recente kalkalgeknoller av egg-, potet- og knytnævestørrelse som man paa sine steder kan finde anriket i temmelig stor mængde, kan da undertiden henlede tanken paa kalktuf ved første øiekast, men kalkalgernes sikre former viser meget snart den marine oprindelse; meget vakre saadanne av recent type fandt jeg ved Mehavn sommeren 1899. *P. A. Øyen.*

En underlig grantop. Fotografiet viser en eiendommelig grantop, som jeg for en tid siden fandt oppe i Hofssæteraasen (tidligere Ulleraal almenning, Norderhov). Den er, som

man ser, næsten kuleformet, fuldstændig tæt som et nøste. Jeg fandt den i toppen av en 12—15 m. høi gran. Granen blev forsigtig fældt, saa toppen blev uskadt, og jeg tok den med hjem som en raritet. Desværre faldt naalene av før jeg fik fotografert den; i frisk tilstand var den endda tættere og penere end billedet viser. *Ole G. Alme.*

Tritaa-spetta funni paa Voss. Den 29de april iaar skaut eg ei tritaa-spetta (*Picoides tridactylus* L.) i Jernesmoen paa Voss. Fuglen som var ein han vart send til Bergens Museum, og etter kva hr. konservator J o h n s e n upplyser er denne spetta berre funni ein gong fyrr vestanfjelds.

A. Bernhoft-Osa.

Troldhæg (Rhamnus Frangula) som folkemedicin. Paa en reise i dyrlægepraksis til Rennesø ved Stavanger blev jeg vist en hest, hvor der mot en formodet kodeledsforvridning var anvendt omslag med et avkok av »gulbork«. Dette var for mig nyt, men av bønderne fremholdt som et udmerket middel til omslag ved alskens »vri«. Avkoket blev »omtrent som en slags jod«, men naar det var rigtig, skulde det nok egentlig kokes ut i »pis«. Til omslag med urin, har jeg ved flere leiligheter fundet stor tiltro. Fra endel aar tilbake kan jeg erindre en uttalelse av en bonde inde fra Ryfylke. Da jeg næret mine tvil om det gode, men fremholdt det grisete i at anvende omslag med gammel menneskeurin ved jurbetændelse hos en ko, lot han mig forstaa, at jeg uttalte mig om noget, jeg ikke var rigtig med paa. Det hjalp godt ogsaa indvendig. Naar han »manglet matlyst og hadde tryk for brystet« tok han sig et godt halvt ølglas. Virkningen sagdes at være god. Av den omtalte »gulbork« fik jeg bragt en stor gren, og jeg antok at det var *Rhamnus Frangula*, men sendte en gren til prof. J. H o l m b o e, som bekræftet dette.

Navnet »gulbork« kjendes ellers ikke fra Norge, men derimot fra Sverige; fra omegnen av Stavanger har I v a r A a s e n navnet gulved. Barken er et gammelt avføringsmiddel. S c h ü b e l e r omtaler, at den her i landet er blit adskillig anvendt av kvaksalverne, men ikke som ovenfor omtalt til utvortes bruk.

I farmakologien staar Frangulabark omtalt under planteavføringsmidler, den skal i sin virkning staa nær Rhabarberrot. F r ö h n e r omtaler, at den blev indført i medicinen som et billigere erstatningsmiddel for Rhabarber. Av virksomme stoffer angir Fröhner Emodin og Frangulasyre samt et glykosid, Frangulin.

Om disse virksomme stoffer i »gulbork« kan komme den tilgode anvendt som omslag er vel tvilsomt. Sandsynligvis er vel det virksomste vandomslaget, samt det ekspektative ved saken: stilhet og ro, hvilket kommer vel med ogsaa ved anden behandling av »vri«.

F. V. Holmboe.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

August 1919.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	10.5	— 1.9	17	29	5	17	57	— 26	— 31	10	24
Tr.hjem	10.6	— 2.9	19	28	4	26	126	+ 50	+ 66	25	22
Bergen..	11.2	— 3.0	14	19	6	26	330	+ 140	+ 74	75	13
Oksø......	13.8	— 1.5	20	3	8	27	75	— 42	— 23	31	27
Dalen....	13.0	— 1.2	21	4	4	26	75	— 40	— 35	21	27
Kr.ania	14.0	— 1.9	24	2	5	26	66	— 22	— 25	15	28
[1]) Lillehammer	11.8	— 1.7	21	13	2	26	82	— 13	— 14	12	22
Dovre....	8.6	— 2.4	15	1	0	26	71	+ 15	+ 27	16	4

September 1919.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	8.5	— 0.5	14	3	1	30	160	+ 45	+ 39	22	28
Tr.hjem	9.0	— 1.0	21	3	1	29	147	+ 60	+ 69	24	11
Bergen	10.2	— 1.3	19	4	1	29	490	+ 260	+ 113	47	3
Oksø	12.2	— 0.3	17	6	2	30	52	— 36	— 41	13	19
Dalen....	10.8	+ 0.4	23	11	— 1	29	47	— 31	— 40	11	23
Kr.ania	11.8	+ 0.3	21	11	0	29	57	— 7	— 11	15	19
Lillehammer	9.5	+ 0.1	20	11	— 2	28	63	+ 9	+ 17	17	21
Dovre....	6.6	— 0.3	19	11	— 4	29	62	+ 31	+ 100	20	21

[1]) Den gamle station paa Hamar er ophørt. Den av de nuværende stationer, som bedst kan erstatte observationerne derfra og repræsentere Oplandene er Lillehammer, som derfor for fremtiden, ialfald foreløbig, vil bli opført i tabellerne. *K. Irgens.*

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1919.

Carl Fred. Kolderup.

Tilkjøps ønskes.

Et nyt eller brukt eksemplar av: **Nedbøriagttagelser i Norge,** utgit av Det norske meteorologiske institut, aarg. XVII, 1911, ønskes kjøpt.

Tilbud bedes sendt pr. brev eller brevkort til

Inspektøren for rendriften,
Landbruksdepartementet, Kristiania.

Tromsø museum.

Posten som anden-konservator er ledig for en zoolog eller botaniker. Lønnen er fortiden kr. 3600.00 + et midlertidig tillæg paa kr. 400.00 samt statens dyrtidstillæg. Konservatoren vil bli tilpligtet at gjøre indskud i statens pensionskasse. Ansøkninger stiles til museets direktion og sendes under adresse lektor Grønlie inden 20de november førstkommende.

Tromsø den 14de oktober 1919.

(H. O. 24376).

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning,* og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 11—12 43de aargang - 1919 Novbr.—decbr.

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

V. BJERKNES: Om forutsigelse av regn ... 321
I. FR. SCHROETER: Kometer i 1918 ... 347
E. JØRGENSEN: Litt om Ceratium tripos, en almindelig planktonorganisme, og dens variationsevne ... 350
J. H.: Bakterien paa „dødspilene“ ved hvalfangsten i Skogsvaag ... 362
BOKANMELDELSER: K. E. Schreiner og A. Schreiner: Menneskeorganismen (August Brinkmann). — Ed. Suess: La face de la terre (R.). — Graf Carl von Klinckowstroem: Neues von der Wünschelrute (Hans Reusch) ... 367
SMAASTYKKER: F. V. Holmboe: Gram og andet fælsligt. — Lie-Pettersen: „Parrings-spillet“ hos linerlen. — M. Leegaard: Forsøk med „ønskekvist“. — P. A. Øyen: Hippophaës rhamnoides L. fra en kalktuf i det sydlige Norge. — Rolf Falck-Muus: Fra Norsk Geologisk Forening. — En søt plante. — F. V. Holmboe: Hugorm og gris. — W. Christie: Nogen trækfugles ankomst til Hedemarken 1913—19. — Th. Schjelderup-Ebbe: Fra tallenes verden. — Oscar Hagem: Bidrag til Ryfylkes flora. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge ... 369

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 8 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1920 sin 44de aargang (5te rækkes 4de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1919 er forhøiet til kr. 2000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Om forutsigelse av regn.

Foredrag ved Videnskapsselskapets aarsmøte i Kristiania 3dje mai 1919.

Av V. Bjerknes.

Sommeren 1918 blev et første forsøk gjort i Norge paa veirvarsling i større stil for landbruket. Den almindelige plan for dette arbeide har jeg tidligere hat anledning til at utvikle.[1]) Hvorvidt forsøket allerede straks førte til resultater av praktisk betydning har jeg ikke materiale til at bedømme. Men det har skaffet os betydningsfulde videnskabelige resultater, som lover godt for fremtiden.

Da forsøket blev sat igang var vi indestængte. Ingen veirtelegrammer kom fra vest, fra De britiske øer, Færøerne og Island. Dermed var en stor del av grundlaget for vort ældre veirvarslings-system faldt bort. Erstatningen søkte vi ved at indrette det nye saa nær som mulig efter teoriens krav, saadan som disse har formet sig for os under et arbeide som jeg i mange aar har ledet med understøttelse av Carnegie-Institutet i Washington. Jeg skal ikke gaa i enkeltheter men kun fremhæve et par hovedpunkter.

For at bedømme hvordan veiret skal b l i imorgen maa jeg vite hvordan det e r idag. Herom gir veirstationerne underretning. Fig. 1 viser et kart over de telegraferende veirstationer i det sydlige Norge fra før i tiden, og et kart over dem som traadte i virksomhet sommeren 1918. Antallet er øket fra 8 til omtrent 90. Dette er ikke det mindste for meget naar det gjælder at skaffe besked om veirets fordeling

[1]) Veirvarsling, foredrag ved Geofysikermøtet i Gøteborg 1918. (Naturen 1919, s. 3, flg.).

fra fjord til fjord og fra dal til dal i et land som Norge. Det er i virkeligheten kun en svak tilnærmelse til teoriens strenge krav, som uttalt i matematisk form gaar ut paa at avstanden mellem stationerne skal være differentialer. Men det har sine grænser hvor langt man kan gaa, særskilt med at belaste telegrafvæsenet med veirmeldinger.

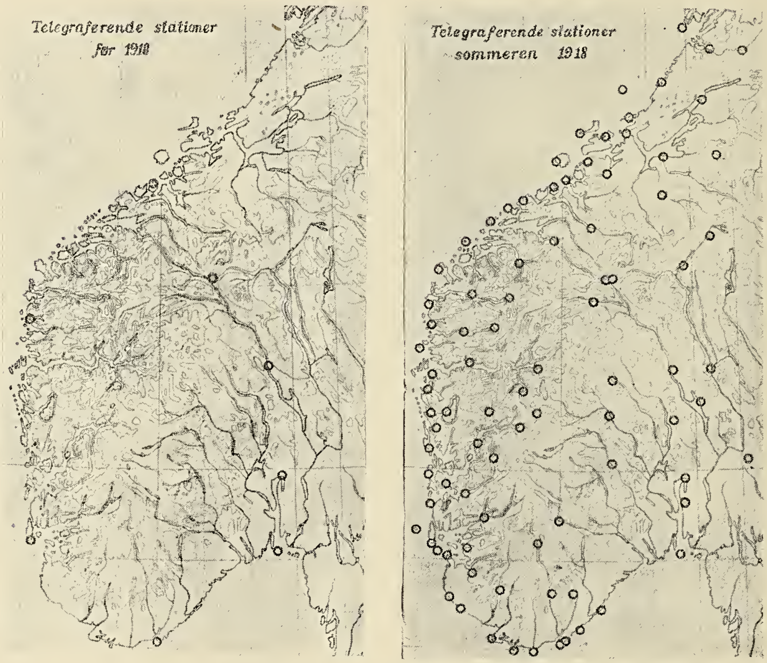


Fig. 1. Telegraferende veirstationer.

Kjender man efter dette tilstrækkelig nøie hvordan veiret er idag, saa er det i princip meget enkelt at bestemme hvordan det skal bli imorgen. Veiret forandrer sig fordi luftmasserne bevæger sig og forandrer tilstand. Alt er gjort hvis vi kan bestemme hver enkelt luftmasses sted og den tilstand i hvilken den ankommer til dette. Ideelt seet skulde denne opgave kunne løses matematisk ved hjælp av mekanikens og termodynamikens ligninger. I praksis er dette endnu ikke gjennemførlig. Men likefuldt bør man gaa frem saa nær som mulig efter mønster av det matematiske problem. Ar-

beidet bør lægges saadan an at man kvalitativt om ikke kvantitativt kan trække størst mulig nytte av den viden som er nedlagt i mekanikens og termodynamikens ligninger.

Ser man problemet saaledes matematisk, saa er at merke at luftmasserne forandrer sted og tilstand under samspil av samtlige meteorologiske elementer. Man kan ikke paa forhaand stille noget av disse i bakgrunden uten at risikere at problemet blir ubestemt. Hittil har meteorologerne nøiet sig med at ta to elementer fuldt ut i betragtning, tryk og temperatur. For disse utarbeides fuldstændige synoptiske karter, mens observationerne av de andre elementer, — vind, fugtighet, skydække, regn — indføres paa karterne i ubearbeidet form som raamaterial. I motsætning hertil maa vi stille som principielt krav at man gir kontinuerlig synoptisk fremstilling av samtlige elementer. Og skal man fremhæve noget enkelt element som ikke maa forsømmes, selv under det mest presserende ekspresarbeide, saa er det v i n d e n. Ti det er bevægelserne som gir nøkkelen til forstaaelse av tilstandsforandringer.

Saa langt den knappe tid og den snaut tilmaalte arbeidshjælp tillot blev dette program gjennemført.

Arbeidet blev utført av mine to forhenværende assistenter, J. B j e r k n e s og H. S o l b e r g, som gjennem flere aars arbeide var helt fortrolige med alle metoder. Den første utførte veirvarslingsarbeide for det vestlandske, den sidste for det østlandske Norge.

Allerede under varslingsarbeidet begyndte man at skimte vigtige nye resultater. Sporene er i vinterens løp blit forfulgt videre. Yderligere observationer har efterhaanden kunnet samles fra vore nabolande og tildels ogsaa fra de tidligere krigførende lande, og paa de fuldstændige observationer er de antydede metoder blit bragt fuldstændigere i anvendelse. De resultater som jeg nu efter dette kan fremlægge er helt og holdent de to nævnte unge meteorologers verk.

Opmerksomheten har først og fremst været rettet mot betingelserne for at regn skal komme. Videnskapen vet fra gammel tid at regn kun dannes i luft som stiger til veirs. Luf-

ten avkjøles omtrent en grad for hver hundrede meter den stiger op. Derfor kan den i længden ikke fastholde sin fugtighet. Vandet utskilles som skyer som efterhaanden blir tykkere og avgir regn. Til gjengjæld vil luft som stiger ned gi klart veir.

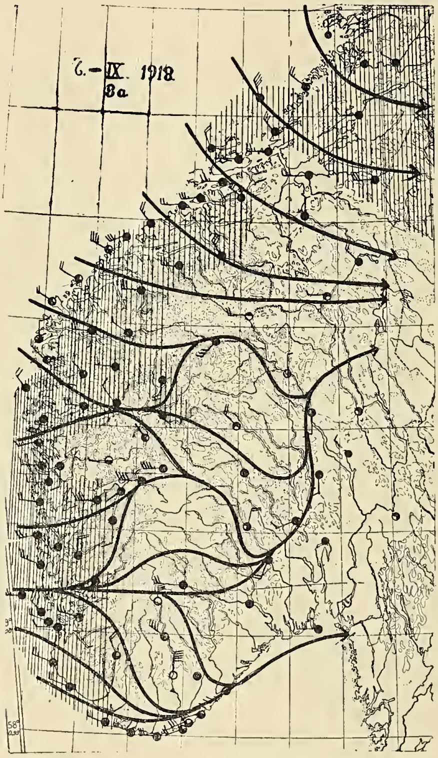


Fig. 2. Regn ved paalandsvind.

Særskilt tydelig ser man denne sammenhæng naar den fugtige vestenvind staar ind mot vor vestkyst. I fig. 2 viser strømlinjerne hvordan vinden den 6te september kl. 8 morgen stod ind mot kysten og bugtet sig frem gjennem fjorde og daler, overveiende fra vest mot øst. Samtidig ligger en bred regnstripe langs hele vestkysten. Det skyer op i den indstrømmende luft ytterst i skjærgaarden, skyerne blir tykkere eftersom de driver mot fjeldene, for saa atter at bli tyndere og fuldstændig opløse sig ved vandskillet eller litt over dette. De ytterste øer som Utsire, eller Halten utenfor Trond-

hjem, kan til sine tider ligge i solskin mens regnet staar under land. Paa grund av kystens forrevne karakter opdeles regnet mange steds i byger. Længer inde falder det mest som jevnt silregn, sandsynligvis fordi dale og sænkninger ligger fyldt av tørrere luft, der danner en jevn bakke som vestenvinden strømmer op over (Fig. 3). Hvor man ikke har dette tørre luftlag ligger skyerne helt ind paa fjeldene.

Men foruten saadanne stillestaaende regnbelter møter vi andre som er paa vandring. Fig. 4 viser et saadant i to stillinger. Den 10de september kl. 2 em. dækker det Syd-Sverige, Skagerak og Sørlandet, kl. 8 samme aften gaar det

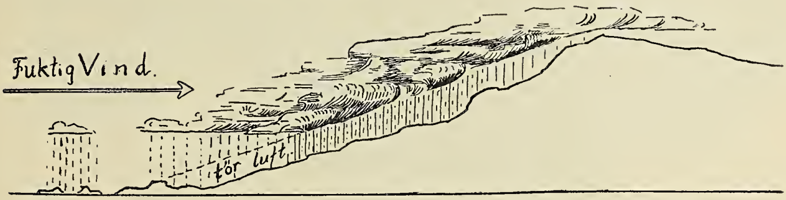


Fig. 3. Regn ved paalandsvind. Vertikalsnit.

tvers over Mellem-Sverige og det sydlige Norge. I den nye stilling er det delvis revet istykker av den norske fjeldryg. Man ser ogsaa at mindre skurer gaar foran og følger efter. Men dette er ikke overraskende naar man betænker hvor sterk indflydelse terrænget har paa regndannelsen. Og disse uregelmæssigheter kan ikke skjule regnveirets karakter av et baand, som strækker sig fra Østersjøen til Nordsjøen og feier nordover den skandinaviske halvø med en fart av omtrent 50 km. i timen, d. v. s. med omtrent norsk jernbanefart. Strømlinjerne viser hvorledes samtidig vinden har været fordelt. I regnbeltet og foran det blæser vinden i stripens retning, men bakfra næsten ret ind mot den. Samtidig viser termometret flere grader lavere i og foran stripen end bak den. En kold luftstrøm ligger altsaa tvers for kursen av en varm. Den varme, som er lettere, maa da styre op over den kolde og slippe sit regn. Dette falder til jorden tvers igjennem den kolde luft. Forholdet er i hovedsak det samme

som naar vestenvinden staar ind mot den norske fjeldryg. (Fig. 5). Men den bakke som dannes av den kolde luftstrøm har ikke samme motstandskraft som de norske fjeld. Den

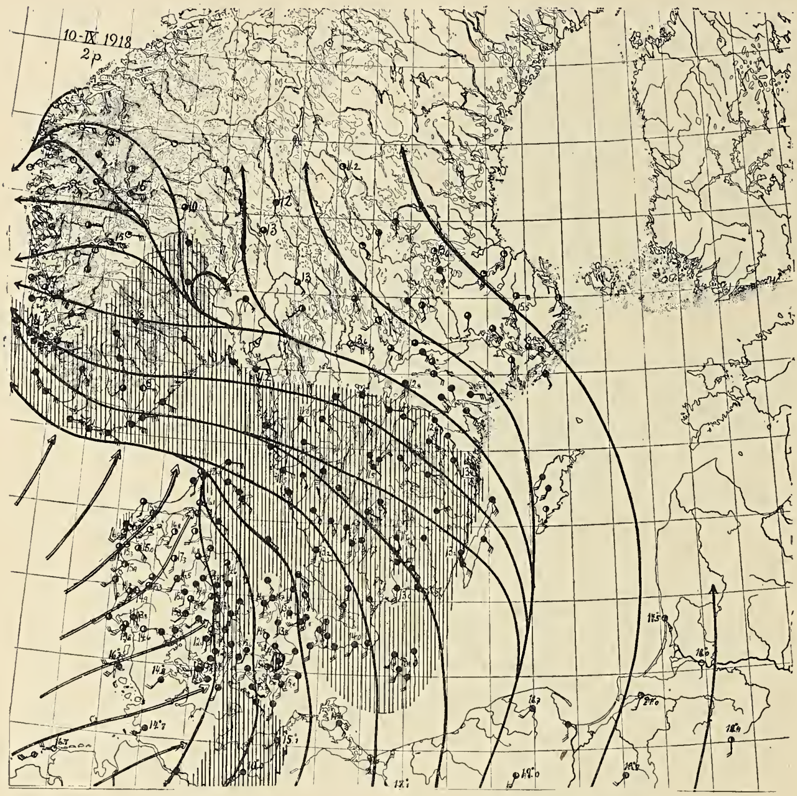


Fig. 4 a. Vandrende regnstripe, bred type.

gir efter for trykket av den varme vind: man faar en vandrende regnstripe.

At denne forklaring av regndannelsen er rigtig, kan prøves paa forskjellige maater. Først kan teorien tages til hjælp. Den tillater os at beregne skraaningen av den bakke som den varme luft strømmer op over. Man kommer til en stigning av mindst én paa hundrede og høist én paa femti naar temperaturspranget og vindspranget har saadanne værdier som paa kartet. Den varme luft strømmer altsaa op ad en meget flat bakke med omtrent sedvanlig jernbanestig-

ning. Da regn kan falde fra skyer indtil 3000 meters høide, stemmer dette fuldstændig med at regnet naar 2 til 300 km. foran den linje hvor den varme luftstrøm begynder opstig-

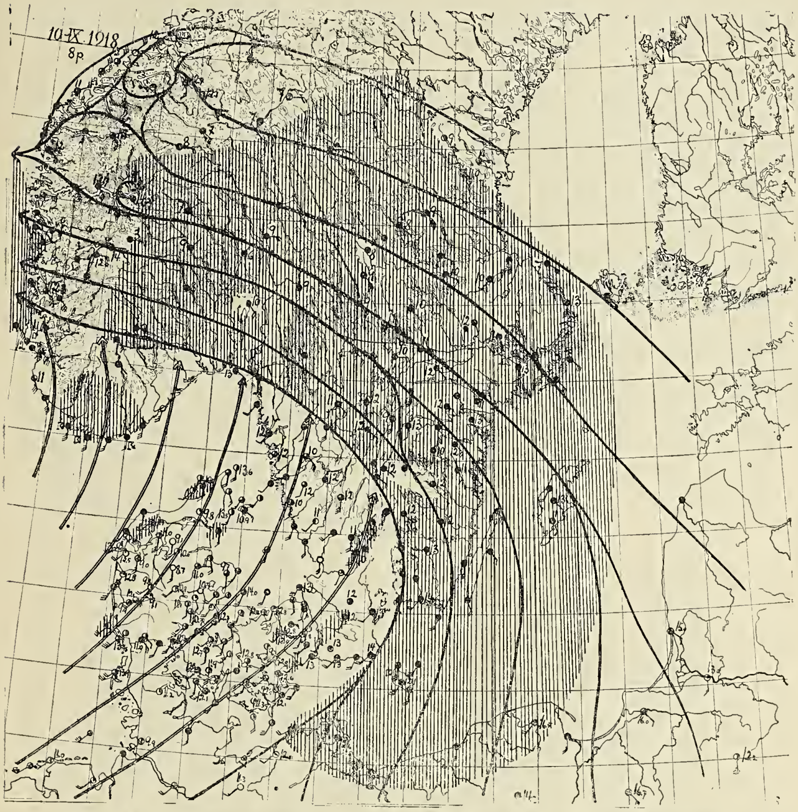


Fig. 4 b. Samme regnstripe som i fig. 4 a, 6 timer senere.

ningen. Endnu høiere op, hvor den varme luft har git fra sig sit regn, dannes kun lettere skyer. De høieste, fjær-

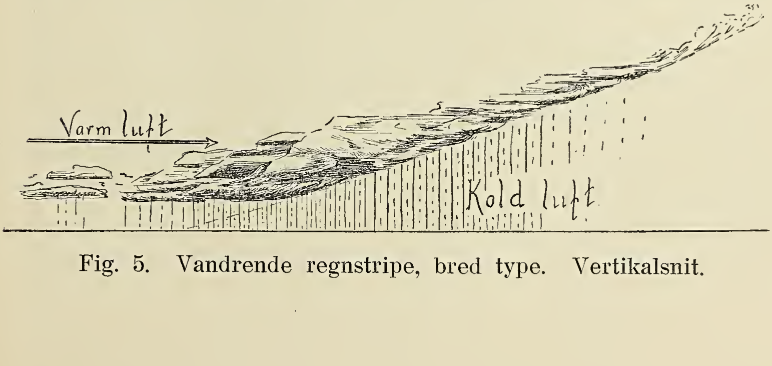


Fig. 5. Vandrende regnstripe, bred type. Vertikalsnit.

skyerne, som ligger i 8 til 10 000 meters høide, bør da vise sig omkring 500 km. foran regnbeltet. Alt dette viser sig at stemme: grænseflaten mellem de to luftstrømmer sees nedenfra som den jevne flate av et sammenhængende, vandrende skydække. Først sees de høieste lette fjærskyer, saa gaar

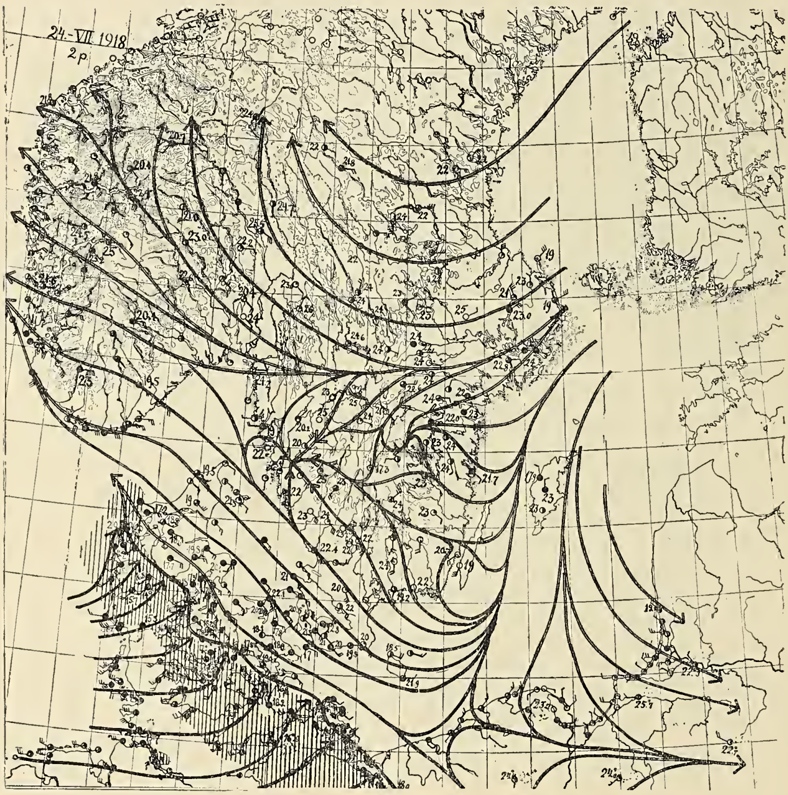


Fig. 6 a. Vandrende regnstripe, smal type.

disse over til et jevnt slør, som blir stadig tættere og sænker sig lavere, helt til man faar de lave tunge regnskyer i regnstripen selv. Regnet fra dette vandrende skydække begynder sagte med enkelte draaper og tiltar i løpet av nogen timer til tæt silregn, som atter kan vare fra nogen timer til en halv eller en hel dag. Saa pleier det temmelig pludselig at holde op, samtidig med at vinden snur sig og temperaturen stiger. Efter opklaringen følger gjerne enkelte byger som man ser det paa kartet. Paa Vestlandet er disse gjerne baade heftige

og vedholdende for saa vidt den vind som bringer opklaringen staar mot land.

Saadanne vandrende regnstriper kan i tider med urolig veir ofte komme slag i slag. Men de har ikke alle samme

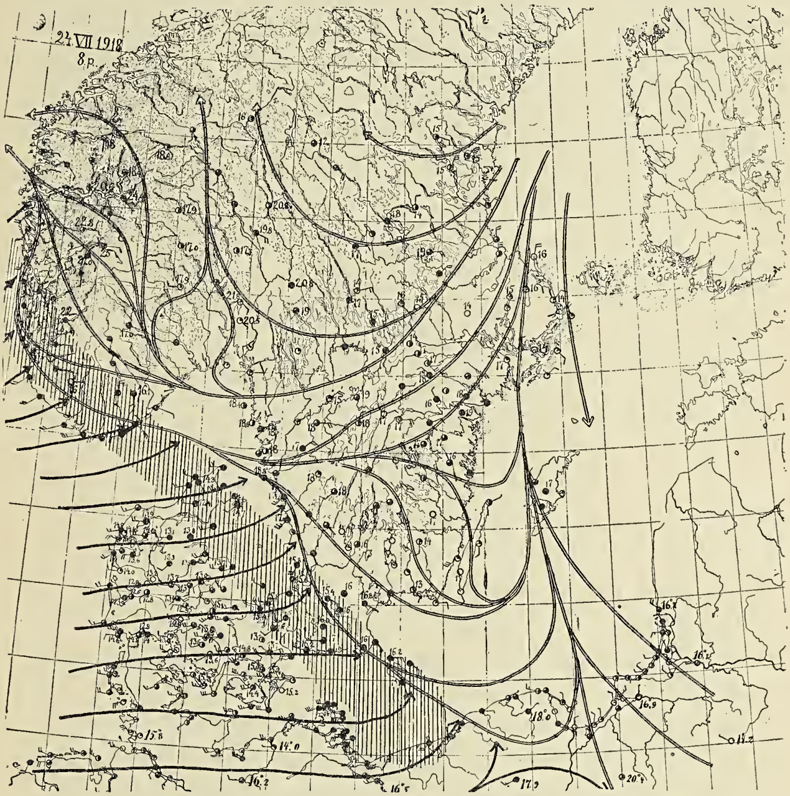


Fig. 6 b. Samme regnstripe som fig. 6 a, 6 timer senere.

karakter, det viser sig snart at der er to sorter av dem. Kartet fig. 6 viser et eksempel paa den anden type: den er meget smalere end den forrige, neppe nogensteds mer end 100 km. bred. Forøvrig feier den hen over Den skandinaviske halvø paa ganske lignende maate, og med lignende fart. Vindfordelingen synes ogsaa at være den samme som i forrige tilfælde: en vind løper langs stripens retning og en næsten lodret ind mot den. Men der er den eiendommelige forskjel at grænselinjen mellem de to strømmer nu ligger i stripens forreste

kant, ikke i den bakerste. Og samtidig ser man at temperaturen er høi foran stripen, derimot lav i og bak stripen. Altsaa: før hadde vi en kold luftstrøm som laa tvers for kursen av en varm. Nu har vi en varm luftstrøm som ligger tvers for kursen av en kold. Resultatet er at den tunge kolde luft baner sig vei ved at flyte indunder den varme. Følgen er at den varme løftes op og tvinges til at avgi sit regn. Det er ikke længer vinden som blæser mot en fjeldryg, det er fjeldryggen som bevæger sig mot vinden. (Fig. 7). Den kommer veltende med voldsomhet, regnet begynder med en gang med fuld styrke, ofte som tordenbyger med heftige vindkast, først varme saa kolde. Men efter en eller flere for-

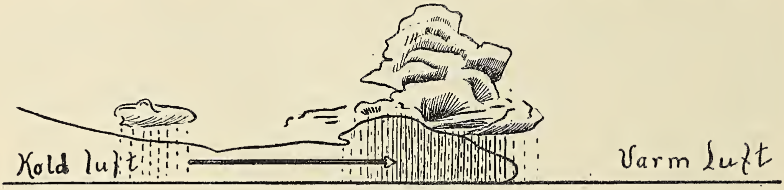


Fig. 7. Vandrende regnstripe, smal type. Vertikalsnit.

holdsvis kraftige byger faar man klart kjølig veir. Paa Vestlandet blir det gjerne byger avbrudt ved solgløt for saa vidt vinden staar mot land.

Regnstriper som disse feiet sidste sommer i store mængder hen over vort land. Snart kom en av den brede sort, snart en av den smale. De fulgte hinanden paa saadan maate at man maatte slutte sig til en bestemt sammenhæng mellem dem. Og enkelte ganger indtraadte det heldige tilfælde at sammenhængen viste sig klart indenfor omraadet av vore karter.

Den 30te september hadde vi et av disse heldige tilfælder. Fig. 8 a viser en regnstripe av den brede type, som kl. 2 strækker sig over Danmark, Sydsverige og Østersjøen. Fig. 8 b viser den samme regnstripe seks timer senere: den har flyttet sig mot nordost op over Sverige og trukket efter sig en stripe av den smale type, som fra Danmark gaar ret sydover ned gjennem Tyskland. De to regnstriper danner et eneste sammenhængende regnbaand, som gjør en knæk der, hvor den brede stripe gaar over i den smale. Omkring knækken

svinger vinden, og barometret viser her lavt: det er den forbindelse av svingende luftbevægelse, lavt barometertryk og regn, som kjendetegner det man fra gammel tid kalder et hvirvelcentrum eller en cyklon. Vort regnbaand er altsaa det regnomraade som tilhører en cyklon.

Fra gammel tid vet vi at vi faar vore store regnveir med saadanne vandrende cykloner. Men det billede som de gamle, tynde observationsnet skaffet os av cyklonernes bygning var meget overfladisk: Man tænkte sig dem som mere eller mindre regelmæssige hvirvler med et centralt regnomraade. Vi ser at denne beskrivelse kun svarer daarlig til kartet i fig. 8 b.

Et gjennemsnitsbillede av cyklonerne saadan som vi maa tegne det efter den sidste sommers erfaringer, i aller enkleste form og med uteladelse av selv meget interessante detaljer, er vist i fig. 9 a.[1]) Fra syd stikker en varm lufttunge op, som ender med en spids ved cykloncentret. Langs den nordlige rand av denne varme lufttunge har vi det brede regnbaand, langs den vestlige rand det smale. Det brede baand danner sig hvor søndenvinden strømmer op over den kolde luft. Denne haardt pressede kolde luft rømmer saa paa sin side vestover, og gjør en krap sving mot syd rundt spidsen av den varme lufttunge. Derpaa flyter den fra vest indunder den varme luft, som derved tvinges østover. Herav følger cyklonens vandring mot øst. Selve centret flytter sig langs den sydlige rand av det brede regnbaand, altsaa langs den linje hvor den varme søndenvind møter den kolde østenvind. Denne linje viser altsaa paa forhaand, hvilken vei cyklonen vil følge. Vi kalder den derfor cyklonens styrelinje. Forreste rand paa den smale regnstripe, hvor kold vestenvind trænger sig ind under den varme søndenvind, kalder vi cyklonens bygelinje. Vinklen mellem styre- og bygelinje synes at staa i sammenhæng med cyklonens fart. Vinklen er gjerne stor og kan nærme sig 180° ved cykloner som bevæger sig hurtig. Fig. 8 er et eksempel paa en saadan hurtigløper. Derimot gaar de som oftest langsommere naar vinklen er ret, som i fig. 9 eller endnu mindre. Disse regler,

[1]) J. Bjerknes: On the structure of moving Cyklones. Geofysiske Publikationer No. 2. Kristiania 1919.

som tillater os tilnærmet at bestemme kurs og fart av en cyklon, er naturligvis av den aller største vigtighet for veirvarslingen.

Mange er de teorier, som i tidernes løp har været fremsat for at forklare cyklonernes bygning. Og merkelig nok fører disse nye resultater tilbake til forestillinger saa gamle,

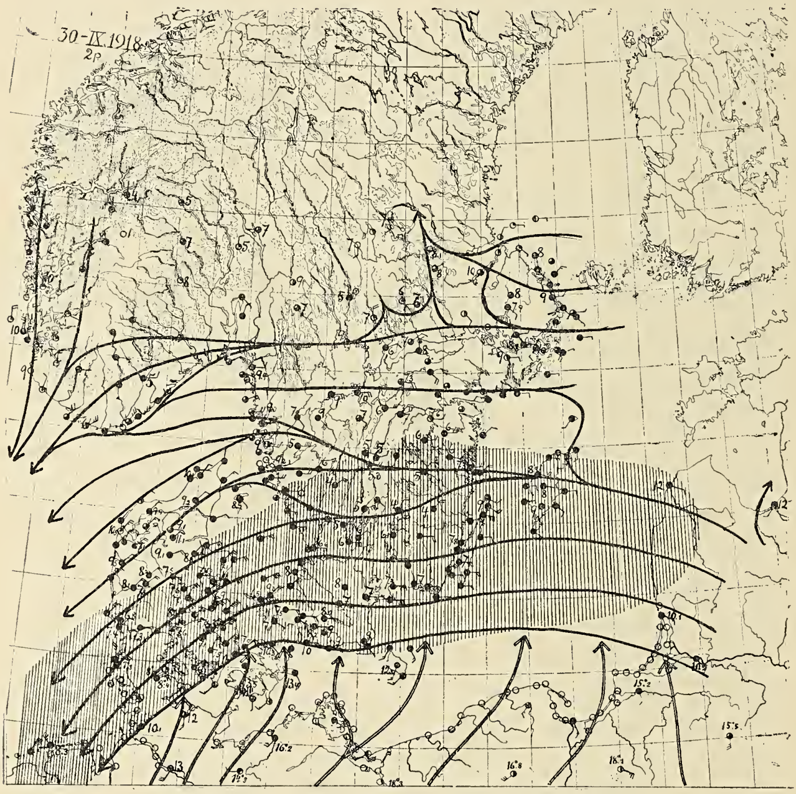


Fig. 8 a. Vandrende regnstripe, bred type.

som dem Dove fremsatte omkring midten av det forrige aarhundrede. Som aarsak til alle større veiromslag paa vore bredder tænkte han sig den vekslende lykke i kampen mellem en varm luftstrøm fra Ækvator og en kold fra Polen. Og hvirvelcentret er, som vi ser, netop midtpunktet for, hvad man kan fristes til at kalde en saadan kamp. Den kolde luft søker sydover og den varme nordover, for at utjevne temperaturforskjellen mellem den kolde og den varme zone. Under kampen har den varme luft overtaket paa hvirvlens forside:

her trænger den frem, flyter ovenpaa den kolde og nærmer sig sit maal, Polen, som en strøm i høiden. Til gjengjæld svinger den kolde luft over paa cyklonens bakside, vender her sydover og falder den varme luft i flanken med det resultat, at denne maa forlægge sin fremmarsch mot Polen stadig længere østover.

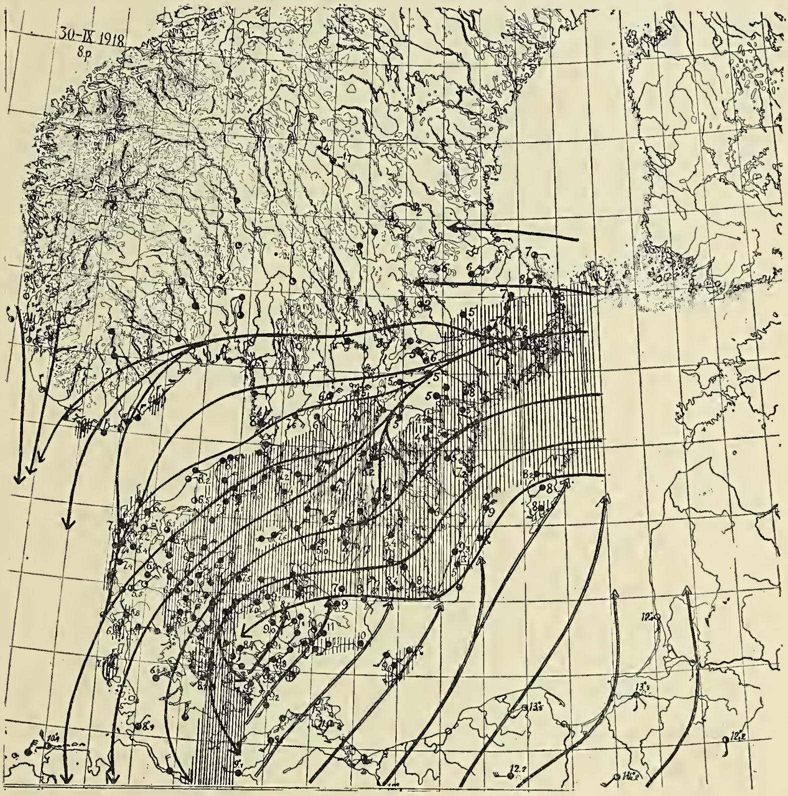


Fig. 8 b. Samme brede regnstripe som i fig. 8 a, 12 timer senere, med tilhørende smal regnstripe.

Denne opfatning av cyklonerne, ikke som hvirvel i en ensartet luftmasse, men som det man billedlig kan kalde en kraftprøve mellem to luftstrømmer, har i den senere tid været fremholdt fra teoretisk side av østerrikeren Margules[1]) og paa empirisk grundlag av Sir Napier Shaw,[2])

[1]) Margules: Energie der Stürme. Jahrbuch der K. K. Zentr. anst. für Meteorologie 1907. Anhang.

[2]) N. W. Shaw: Forecasting Weather. London 1911.

uten at dog deres synspunkter hittil har vundet terræng og utøvet nogen større indflydelse paa meteorologiens utvikling.

Det har sin interesse tilslut at se paa dimensionerne av en saadan kamp. Cyklonen den 30te september var en høstcyklon av sedvanlig styrke. Den gik omtrent med jernbanefart. Dens regnbaand har strakt sig fra Finland over Østersjøen, Syd-Sverige og Danmark, og derfra ret ned gjennem Tyskland, antagelig helt til Alperne. Det gir en kampfront av 2000 km. længde, og selve regnbaandets flateindhold er næsten saa stort som Norges. Hvor dette regnbaand har draget frem, har det i gjennemsnit efterlatt 10 mm. regn. For at fylde dette maal er der blit utøst omtrent 100 000 tons vand i sekundet. Sætter vi, at dette regn er faldt gjennemsnitlig fra 1000 m. høide, saa vil det si, at cyklonens regnbaand danner en vandrende fos paa noget saadant som en milliard hestekræfter, d. v. s. det femtidobbelte av hele Norges vandkraft.

Et naturfænomen av saadan vælde kan ikke dra forbi, uten at det merkes i stor utstrækning, selv langt utenfor selve regnomraadet. Befinder vi os nordenfor cyklonbanen saa har vi gjennemgaaende tør og kold østlig vind. Men nogen tusen meter over vore hoder nærmer sig den brede fordypning, som den varme luftstrøm danner i den kolde, mens den flyter mot nord. Grænsen mellem de to luftstrømmer vises først ved lette fjærskyer, som saa efterhaanden gaar over til et sammenhængende slør. I dette ser man ofte ring om sol eller maane, det er gamle velkjendte tegn paa, at uveir er i nærheten. Drar cyklonen forbi langt i syd, saa vil atter opklaring følge, uten at der kommer nogen større veirforandring. Ligger dens bane nærmere (se fig. 9 b), saa blir sløret stadig tættere og gaar over til lagskyer, efterhvert som det dypeste punkt av den varme luftstrøm nærmer sig. Det begynder saa at falde enkelte regndraaper, og saa sammenhængende regn, som efterhvert blir tættere og derefter atter letner, for at efterfølges av en jevn opklaring, mens samtidig vinden gaar mere over paa nord.

Befinder vi os syd for centret (se fig. 9 c), saa forandrer himlen utseende fra først av paa samme maate. Man ser fjærskyer, slørskyer, lagskyer, regnskyer og saa følger nogen timers indtil en dags jevnt regn. Saa dreier vinden

fra SE mot S eller SW, temperaturen stiger, ofte adskillige grader, det jevne regn hører op for at følges av opklaring, som dog kan avbrytes av byger, især paa Vestlandet naar vinden staar mot land. Men saa, efter forholdsvis godveir

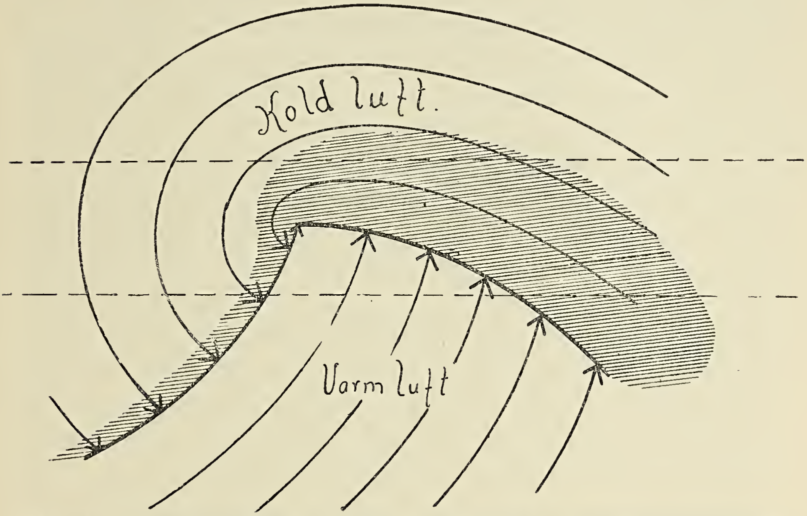


Fig. 9 a. Luftbevægelse og regn i en cyklon. Horizontalprojektion.

Fig. 9 b. Vertikalsnit nord for cykloncentret (langs den øverste av de strekede linjer i fig. 9 a).

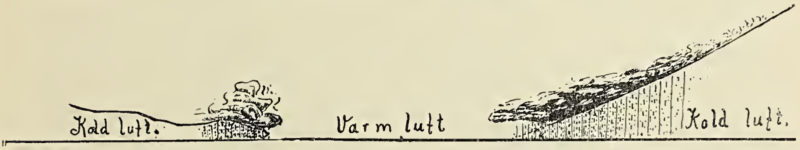


Fig. 9 c. Vertikalsnit syd for cykloncentret (langs den nederste av de strekede linjer i fig. 9 a).

fra nogen timer op til en eller et par dager, følger et pludselig veiromslag. Der kommer heftige byger, ofte med torden og altid med et mer eller mindre paafaldende temperaturfald. Derefter følger den endelige opklaring, hvis det da ikke, som

i det vestlandske Norge, fortsætter med byger saa længe vinden endnu er paa vest.

Ikke mindst har dette nøiere kjendskap til cyklonerne interesse derved, at det gir os forstaaelse av, hvordan fiskere, sjømænd og fjeldfolk bedømmer det kommende veir efter himmelens utseende, og det bør være forbi med den tid, da meteorologerne utarbeider sine forutsigelser som rent kontorarbeide, i et værelse, hvor man kun kan se en liten stripe himmel.

Men om himmelens utseende gir en god støtte, saa vil hovedsaken dog bli veirtelegrammerne, især fra landene i vest. Forhaabentlig vil vi til sommeren kunne tegne regnbaandene et helt døgn eller mere, førend de naar vore kyster. Dette vil gi grundlaget for en sikrere forutsigelse av de store regnveir. Men man maa ikke tro, at dermed alle vanskeligheter er overvundet. Det er ikke let at avgjøre, om en cyklon, som ligger i England, ogsaa er sterk nok til at tvinge sine regnbaand frem over en hindring som den norske fjeldryg. Her staar meteorologerne overfor avgjørelser, som er like vanskelige som de er ansvarsfulde. Her kræves fortsat erfaring, førend man kan naa fuld sikkerhet.

Og dog vilde meteorologernes arbeide være let, om der ikke forekom andet regn end det vi hittil har betragtet: det stillestaaende, som skyldes vind mot bakke, og det vandrende, som følger cyklonerne. Men vi har ogsaa regn av langt lunefuldere karakter. Alle kjender de sommerdager, som oprinder straalende klare, hvor bønderne kaster ut sine saater med godt haap. Men saa ut paa formiddagen begynder det at skye op. Der danner sig haugskyer over fjeldene og ved middag eller ut paa eftermiddagen kommer pludselig en skur, inden man rækker at faa høiet kjørt ind eller raket sammen i saater. Om aftenen klarner det op igjen, men til ingen nytte, det fortsætter dag efter dag paa samme maate.

Ogsaa disse byger skyldes luft som stiger tilveirs, derom er man ikke i tvil. Hvor solen opvarmer en fjeldskraaning kan man mange ganger se luften sitrende stige op. Den varme luft følger fjeldsiden til toppen eller kammen og maa

saa fortsætte frit opover. Dette gir en svak vind opad bakke, fra dal mot fjeld, fra sjø mot land. Det er den kjendte godveirsvind, solgangsvinden. Den stilner om aftenen, naar opvarmningen ophører, eller vender sig til en svak vind av motsat retning. Da avkjøles luften hurtigere i de større høider, kold og tung luft synker tilbake igjen fra fjeld til dal, fra land til sjø.

Under disse godveirssituationer, med solvarme dager og klare kjølige nætter, er det at eftermiddagsbygerne danner sig. Dette er i og for sig forstaaelig. Men det overraskende er, at paa én solskinsdag dannes ingen skyer eller kun lette uskyldige sommerskyer. Paa en anden derimot, som oprinder like blank, faar man de kraftigste tordenveir. Her er en gaate, som maa opklares, hvis det skal lykkes at varsle for disse byger.

En nærliggende tanke er, at luftens temperatur paa bygedagene kanske avtar meget raskt mot høiden. Tilstanden kan da være meget nær instabil, saa at selv en liten opvarmning nede ved jorden vil frembringe sterk opadstigende luftstrøm eller endog fuldstændig omveltning. Paa de sikre godveirsdager skulde temperaturen derimot avta langsomt med høiden og følgelig tilstanden være stabil, saa at opvarmningen av de nederste lag ved solstraalingen kun skulde ha liten virkning til at frembringe opadstigende luftstrøm. Ledet av denne tanke hadde vi ogsaa planlagt maalinger av temperaturens avtagen med høiden. Gjennemførelsen av denne plan kom dog til at strande paa praktiske vanskeligheter. Vi maatte undvære disse observationer, og fik kun anledning til at studere bygedannelsen paa vore karter. Vi skal se, hvordan en saadan række av bygedager tar sig ut.

Fig. 10 viser vinden kl. 8 morgen den 29de juli. En cyklon var netop dradd bort og hadde efterlatt svak nordenvind med overveiende klart veir over den største del av landet. Eftersom solen steg, satte dalvinden op mot fjeldene og suget vinden fra sjøen efter sig. Sammen med nordenvinden gav dette ved middagstid den vindfordeling, som er vist paa første kart fig. 11.

Paa Sørlandet, hvor sjøvinden strømmer sammen fra tre kanter, vest, syd og øst, har den magtet at stanse nordenvinden, og der har dannet sig et sammenstrømningspunkt paa aasene

mellem Topdal og Evje i Sætersdalen. Over disse aaser skyer det op, og allerede inden middag hadde tordenbyger hjemsøkt omraadet indenfor den indre ring paa det andet kart fig. 11. Bygerne fortsætter om eftermiddagen ut i alle retninger, som strekene viser, og naar frem til den ytre strekede linje inden det klarnet til natten.

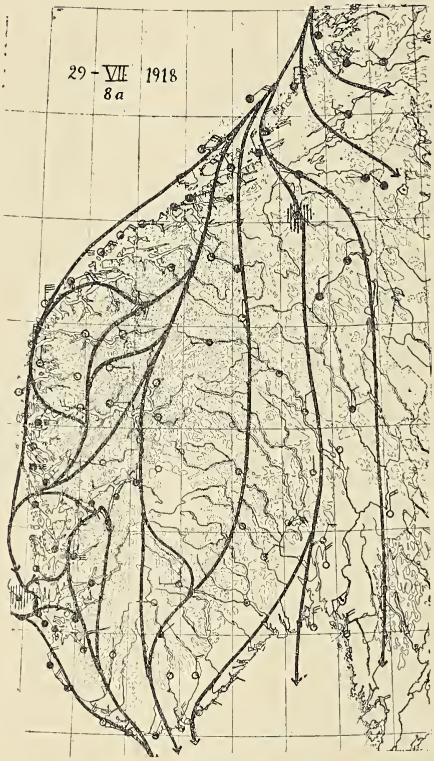
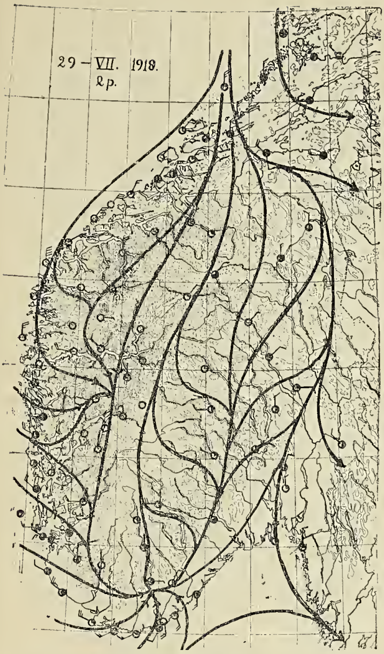
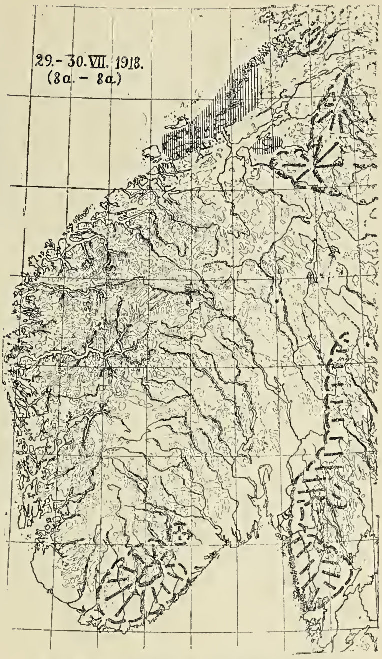


Fig. 10. Forste bygedag. Luftbevægelse kl. 8 morgen.

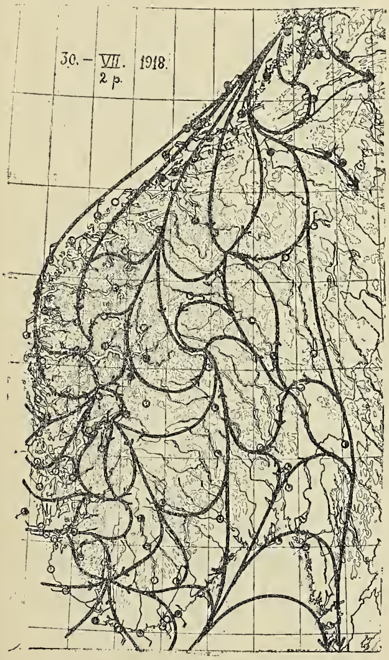
Næste morgen oprinder atter blank. Men efter nattens hvile sætter atter solgangsvinden ind, fra sjø mot land, fra dal mot fjeld (fig. 12). Paany strømmer luften sammen mot Evje. Men det er ikke længer det eneste sammenstrømningspunkt. Paa Storstensheia mellem Sætersdalen og Ryfylke har man et nyt centrum. En hel sammenstrømningslinje fører over Gausta, Blefjeld og Hallingskarvet op til Filefjeld. Et meget kraftig sammenstrømningspunkt har dannet sig paa Dovre,





a. Luftbevægelse kl. 2 e. m. b. Tilsvarende regnomraader.

Fig. 11. Første bygedag.



a. Luftbevægelse kl. 2 e. m. b. Tilsvarende regnomraader.

Fig. 12. Anden bygedag.

mindre centrer finder man paa Voss og paa Skarfjeld nord for Sognefjorden.

Men virkningen er meget forskjellig paa de forskjellige steder. Fra Evje gaar der atter byger, og likedan fra de nye centrer paa Gausta, Blefjeld, Hallingskarvet og Filefjeld. Men Skarfjeld og Voss er virkningsløse, og selv en saa kraftig sammenstrømning som den paa Dovre bringer kun lette skydannelser, men intet regn.

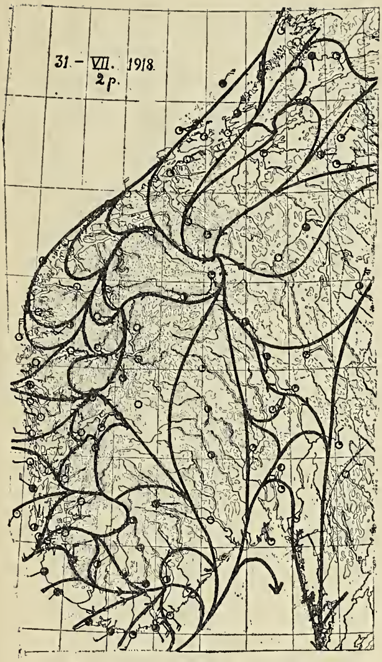
Om natten stilner atter vinden eller gaar over i den motsatte, og det klarner over hele landet. Men paa den tredje dag gjentar sig det samme spil. (Fig. 13). Inden middag er alle sammenstrømningspunkter fra gaarsdagen dukket op igjen, og nye kommet til. En sammenstrømningslinje har dannet sig over Norefjeld, Synsfjeld i Torpen og Rondene optil det gamle centrum paa Dovre. Langs denne linje faar vi bygecentrer, nu ogsaa paa selve Dovre. Likedan begynder det at gaa byger fra det gamle centrum paa Skarfjeld, mens paa Voss endnu ingen virkning spores.

Den fjerde dag gaar det endelig løs ogsaa paa Voss: der gaar byger fra mindst tre centrer. Et nyt centrum dukker op i Nordmarken ved Kristiania. Forøvrig gaar de distrikter, som ligger under de forskjellige centrer, mer og mer over i hinanden. (Fig. 14).

Den femte dag fortsætter utviklingen i samme retning. Man ser et antal nye aktionscentrer og fortsat sammenvoksning av omraaderne for de gamle. (Fig. 15).

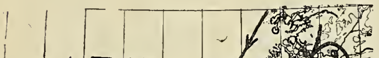
Men nu træer ogsaa bestemte omraader frem, som aabenbart vanskelig naaes av byger. Det er først og fremst fjeld som ikke lar sig opvarme, saadanne som Jostedalsbræen og Folgefonden. Den som har vandret over en bræ i solskin og har set luften sitrende flyte ikke opover, men n e d o v e r skraaningen, vil forstaa grunden: Over bræerne faar man kold nedstigende luft, som bringer klar himmel og holder bygerne borte. Paa alle karter vil man ogsaa finde et tydelig utstrømningspunkt over Jostedalsbræen.

Lignende virkning som bræerne har de store sjøer: Over Mjøsens kolde flate danner der sig nedadstigende luftstrøm, som beskytter Hedemarken mot byger. Lignende virkning har



a. Luftbevægelse kl. 2 e. m. b. Tilsvarende regnomraader.

Fig. 13. Tredje bygedag.



a. Luftbevægelse kl. 2 e. m. b. Tilsvarende regnomraader.

Fig. 14. Fjerde bygedag.

ogsaa de mindre sjøer paa Østlandet og de store fjorder paa Vestlandet.

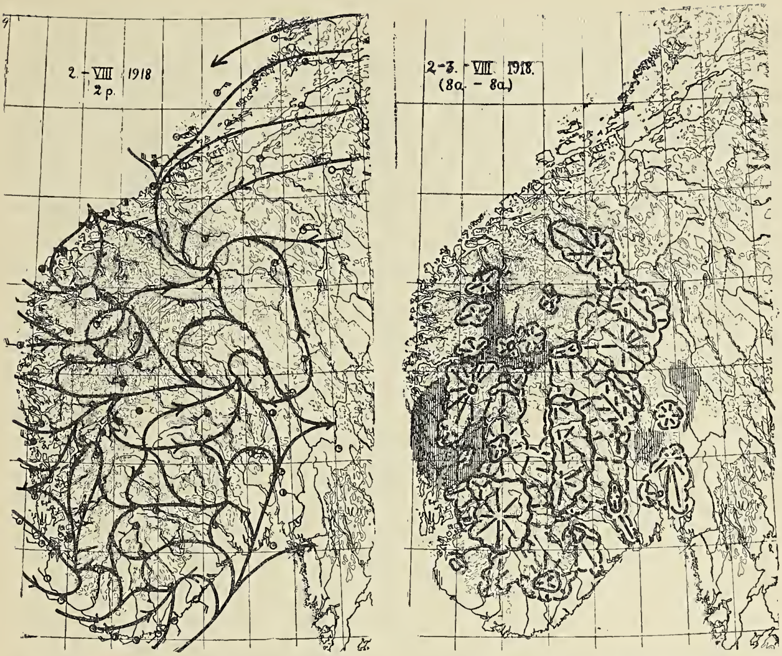
Men om natten vender forholdet sig om. Da klarner det op over bygecentrerne. Her avkjøles luften sterkt og synker ned, mens den til gjengjæld stiger op over de sænkninger, hvor der ikke er faldt regn om dagen. Disse strøk faar stille regn om natten. Disse omraader for natlig regn er skraferet paa kartet fig. 15 b: det er fremfor alt forskjellige vestlandske fjorder samt de lykkelige jordbrukerstrøk som Jæderen, Ringerike og Mjøsbygderne.

Den sjette dag har aktionscentret paa Dovre utviklet sig kraftig. (Fig. 16). Det suger luft til sig fra alle sider. Overalt maa denne luft strømme op ad bakke og følgen er sammenhængende regn hele dagen. Et nyt aktionscentrum har utviklet sig i Sverige, mellem Trysil og Dalelven, og sender byger ind over Trysil og Øvre Østerdalen.

Imidlertid ser man at der nu i syd forberedes en ny vending i veiret: en tør østenvind feier bygerne bort. Den danner utkanten av en cyklon som nu behersker veiret idet den drar forbi.

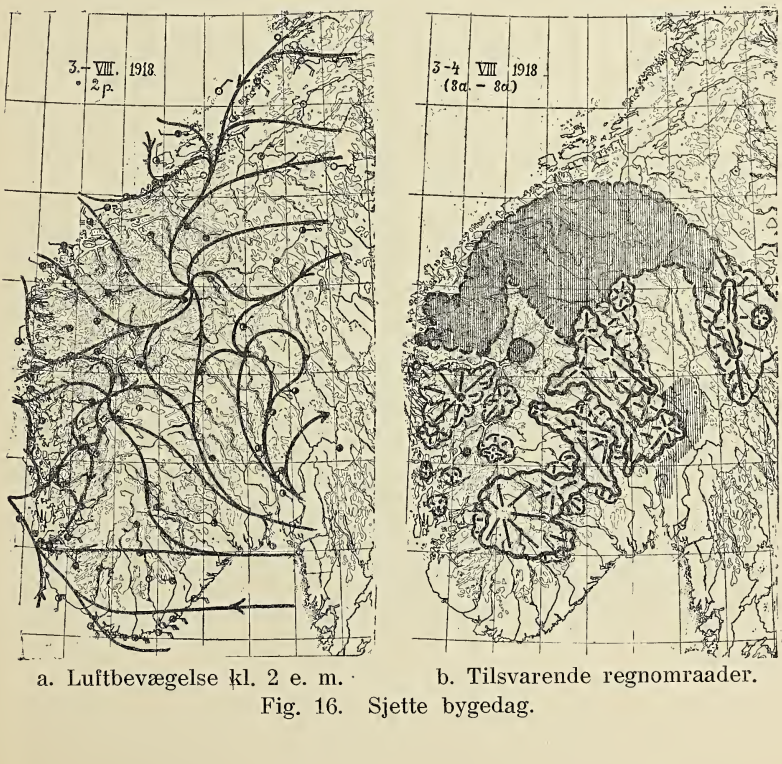
Undersøker vi de enkelte karter nærmere, saa viser det sig, at den forklaring som vi hadde tænkt os paa forhaand, nemlig at luften skulde være mindre stabilt skiktet paa bygedagene end paa de sikre godveirsdager, ikke kan træffe sakens kjerne. Karterne viser nemlig, at sammenstrømning og tilhørende opstigende luftstrøm kan forekomme like sterkt paa de steder hvor der dannes byger som paa de steder hvor godveiret holder sig. Paa den anden bygedag har vi f. eks. like kraftig sammenstrømning av luft paa Dovre som paa Sørlandet, og følgelig like kraftig opstigende luftstrøm paa det første sted som paa det andet. Men like fuldt har man paa Sørlandet byger, mens intet regn falder paa Dovre. Det som skal utforskes er altsaa ikke betingelserne for dannelse av en opadstigende luftstrøm, men grunden til at en saadan opstigende luftstrøm paa visse steder og til visse tider straks bringer byger, men paa andre steder og til andre tider synes helt virkningsløs.

For at finde sammenhængen hermed kan vi betragte kartene i rækkefølge. Vi ser at de første bygecentrer ligger



a. Luftbevægelse kl. 2 e. m. b. Tilsvarende regnomraader.

Fig. 15. Femte bygedag.



a. Luftbevægelse kl. 2 e. m. b. Tilsvarende regnomraader.

Fig. 16. Sjette bygedag.

paa fjeld nær kysten. Fra disse fortsætter bygedannelsen som en smitte fra fjeld til fjeld indover landet. Denne smitte synes at følge bestemte baner: paa den anden bygedag gaar en saadan bane fra Sørlandet over Telemarks-, Numedals- og Hallingfjeld op til Filefjeld. Paa den tredje dag viser sig en bane fra Norefjord over Valdres- og Gudbrandsdalsfjeld op til Dovre. Tar vi saa i betragtning at de fjeld, hvor en sammenstrømning kan være virkningsløs i flere dager, for det meste ligger langt inde i landet, faar vi anelse om smittens art: det maa være fugtighet fra sjøen.

Tanken kan prøves. Luft over landet indeholder om sommeren omtrent en halv vægtsprocent vand, luft over sjøen derimot omtrent den dobbelte mængde, en procent. Naar derfor sjøluft stiger op, vil vandet begynde at utskille sig allerede i 500 til 1000 meters høide, derimot først i 1500 til 2000 meters høide naar det er tør landluft. Denne forskjel er fuldstændig tilstrækkelig til at forklare at like sterk sammenstrømning en gang kan gi byger og en anden gang kun høie uskyldige skyer. Da nu solgangsvinden gaar med en fart av 10 til 20 km. i timen, vil den i løpet av en dag naa et par hundrede kilometer gjennem fjorder og dalfører. Dette forklarer at byger dannes allerede første dag paa Sørlandet, men først anden dag saa langt op som til Filefjeld, og først tredje dag helt op paa Dovre. Og paa de forholdsvis faa steder hvor vi har hat fugtighetsmaalere har det ogsaa altid vist sig at bygedannelsen sætter ind saasnart den fugtige luft er ankommet, men heller ikke før.

Noget overraskende kan det se ut, at bygedannelsen gaar saa langsomt for sig paa Vestlandet. Men om veien ind fra sjøen er kort, saa er de trange og forrevne fjorder og daler ikke saa bekvemme kanaler som de brede østlandske dalfører. Paa den første godveirsdag hadde man paa Vestlandet ingen bygecentrer. Paa den anden dannes kun ét centrum, det paa Storstensheia, som faar sin sjøluft op gjennem Ryfylkefjordene, paa den tredje dag kommer kun to nye til, det paa Haarteigen og det paa Skarfjeld. Helt til fjerde dag varer det før virkningen gjør sig gjældende paa Voss, som jo ligger meget avstængt fra fjordene. Og her har vi heldigvis fugtighetsmaalinger til kontrol. De viser at helt til tredje

dag har Voss hat tør landluft. Men paa den fjerde dag kom sjøluften og samme dag bryter ogsaa bygerne løs.

Længst maa Trysil og øvre Østerdalen vente paa sine byger. Mjøsen ligger her som en hindring for sjøluftens fremtrængen fra Skagerak av. Men sjøvind fra Den botniske bugt danner efterhaanden bygecentrer i Sverige, som sender byger over denne del av Norge.

Vi kan efter dette med stor sikkerhet trække den slutning at lokale byger kun optrær i fugtig luft som er naadd frem fra sjøen med solgangsvinden. Denne sjøluft er like klar som landluften. Morgenen oprinder like blank som dagen før, da luften var tør. Ingen kan heller kjende om luften indeholder en halv eller en hel procent vanddamp, saa intet tegn sier os om der forestaar en tryg godveirsdag eller en bygedag. Her kan kun fysikens maalemetoder hjælpe os. Og efterat vi nu har faat blik for lovmæssigheten, har vi godt haap om fremgang ogsaa med denne tidligere saa vanskelige opgave at utsende varsler om fare for lokale byger.

De love som saaledes er fundet for de lokale byger i Norge, vil sikkert gjenfindes i hovedtrækkene i alle land og alle verdensdele hvor byger av denne natur optræder. Forsaavidt er dette resultat av like almindelig interesse som paavisningen av regnbaandene i cyklonerne.

Jeg har her holdt mig til spørsmaalet om forutsigelse av regn. Dette var hovedopgaven sidste sommer. Men veien er ikke lang herfra til forutsigelse av vind og storm. Det vinkelformede regnbaand i cyklonerne viser ogsaa hvor stormen huserer værst. Der blir derfor ingen stor forskjel paa at forutsi regnets og vindens vekslinger under forbifarten av en cyklon. Her kan man derfor paa en gang møte akerbrukets, fiskeriernes, sjøfartens og luftfartens interesser.

De lokale sommerbyger er i det store og hele et indlandsfænomen. De kan naa frem til fjordene og den indre skjærgaard, men gaar sjelden helt til havs. Paa en aapen kyst som Jæderen stanser de som regel et par mil fra sjøen. Varslingen av disse, som er saa vigtige for landbruket, faar derfor kun underordnet betydning for sjøfolk og fiskere. Men for

luftfarten er de i ethvert fald høist ubehagelige om ikke farlige. Varsling om saadanne byger langs luftruterne blir derfor et krav som man ikke kommer forbi. Det blir en fremtidsopgave at organisere en veirtjeneste som kan besørge dette. Men allerede nu kan en almindelig varsling gives: Ruterne bør ikke paa varme sommereftermiddager lægges for nær de aktionscentrer for bygedannelse som allerede nu er kartlagt.

Jeg skal ikke gaa videre i enkeltheter, men vende tilbake til de to hovedresultater som kan sammenfattes saa: sløret som har dækket over cyklonernes hemmelighet er begyndt at falde, og i den tilsyneladende regelløshet for de lokale byger har vi faat blik for en fast lovmæssighet.

Saa forskjelligartede disse to resultater kan synes at være, saa vil man dog se en eiendommelig forbindelse imellem dem. I begge tilfælder viser det sig at det nye veir skyldes fremtrængen av nye luftmasser. Cyklonregnet skyldes varm luft fra syd, de lokale byger fugtig luft fra sjøen. Merker vi os at den varme luft i cyklonen ogsaa er fugtigere end den kolde, saa har vi den enkle og næsten selvfølgelige regel at kun luft som indeholder meget vand, bringer regn.

Karter over luftens vandgehalt vil derfor fremtidig kræves som en vigtig støtte for veirvarslingen. Sammen med karter over selve regnfronterne vil de gi det bedste billede av de kjæmpende luftmassers fordeling, mens vindkarterne gir grundlaget for at bedømme hvordan denne fordeling vil forandre sig.

Som veirtjenesten i de forskjellige land og utvekslingen av veirtelegrammer landene imellem nu er indrettet, tillater de os endnu kun høist ufuldkomment at følge denne kamp og kun at sende ufuldkomne underretninger om dens gang fra land til land. Her venter en stor international organisationsopgave paa sin løsning.

Kometer i 1918.

Av professor I. Fr. Schroeter.

Den av W o l f i Heidelberg i april 1916 opdagede komet kunde følges i den første maaned av 1918. Sidste gang blev den set av opdageren selv 29de januar — den var altsaa set ialt 666 dager — men da befandt ogsaa kometen sig i en avstand fra solen av 3.25, fra jorden av over 3.5 astronomiske enheter. Den lyste da som en stjerne av 15. størrelse og viste sig som en liten taake som omgav en meget svak kjerne. Enckes komet som blev gjenfunden 30te december 1917 — uavhængig herav blev den opdaget av R e i d dagen efter — blev fulgt paa den nordlige halvkugle i tiden før perihel, som indtraf 24de mars, kun $\frac{1}{4}$ time avvigende fra forutberegningen — saa nøiagtig var denne. Ved opdagelsen var kometens avstand fra solen 1.5, fra jorden 1.7 astronomiske enheter, men paa sin vei ind mot perihel nærmet den sig langsomt jorden; saaledes var i begyndelsen av februar dens avstand fra jorden 1.5, fra solen 1.0; først i mars kom den til at staa gunstigere til for jorden og omkring perihel var den rykket jorden saa nær som 0.6 astronomiske enheter. Lysstyrken som opdagelsesdagen var av 15de størrelse, steg i midten av februar til 11.5, i begyndelsen av mars til 9 og i midten av denne maaned, da kometen forsvandt i solstraalerne, til 7.5. Da den igjen blev synlig, var kometen kun at se fra den sydlige halvkugle. Den blev fulgt av Reid fra Kap det gode haap — formanden i kometsektionen ved Cape Astronomical Association — til begyndelsen av juni, da den paany hadde samme avstand fra solen som ved opdagelsen.

Av nye kometer i 1918 har vi set igjen 2 av de 5 periodiske, som ventedes, nemlig Wolfs periodiske komet fra 1884 og Borellys fra 1905, hvortil kommer to hittil ukjendte. Den førstnævnte blev fundet av B a r n a r d ved Yerkes observatoriet 12te juli — 3 dager tidligere hadde J o n c k h e e r e, som var fordrevet fra Lille og opholdt sig ved Greenwichobservatoriet, fundet den ogsaa ved hjælp av den forutberegnede efemeride. Kometen var ved opdagelsen av 15.5 størrelse og stod da i Den lille Ræv. Herfra gik den gjennem Pilen, Delfinen, Føllet, Vand-

manden over paa den sydlige himmel i midten av november. Henimot aarets slutning begyndte den gjennem Fiskene at gaa nordover, men holdt sig aaret ut paa den sydlige himmel. Ved opdagelsen, 157 dager før perihel, var den av 15.5 størrelse og befandt sig i en avstand fra solen av 2.2, fra jorden av 1.4 astronomiske enheter. Den nærmet sig langsomt baade jorden og solen og kom jorden nærmest i en avstand av 1.05 den 21de september. Lysstyrken steg kun langsomt og sattes til 12te størrelse i begyndelsen av november. Sin største glans hadde kometen 12te oktober med 11.5 størrelse. I perihel var kometen 13de december og forutberegningen for perihel-tiden avveg kun 7 minutter, som kometen passerte sit solnære før den beregnede tid. Allerede i begyndelse av august saa man en bred, men kort hale. I november beskrev Wolf kometen som en stjernetaake av 2′ diameter med en mot nordvest forskutt ekscentrisk kjerne.

Borellys komet blev fundet av F a b r y — denne og v. T o l n a y hadde i længere tid været beskjæftiget med at forutberegne kometens løp — 8de august, 102 dager før den passerte sit perihel, som indtraf først 17de novbr. og kometen hadde da en avstand fra solen av ikke fuldt 1.5 astronomiske enheter. I begyndelsen av september blev kometens lysstyrke jugert til 13.9, i de første dager av november til 9. størrelse. Kometen bevæget sig i nordostlig retning gjennem Orion, Monoceros, Tvillingerne. I aarets sidste maaned, hvor dens avstand fra jorden var fra 0.5 til 0.7 astronomiske enheter, var bevægelsen nordvestlig gjennem Kudsken og ved aarets utgang stod den i Lossen med videre bevægelse nordover. Hittil kjendes kun observationer av kometen fra Nizza, Marseille og Yerkes.

Aarets første nye komet blev fundet av Reid i Rondebosch i nærheten av Kap 12te juni. Den hadde været i perihel 7 dager tidligere og stod ved sin opdagelse i Vandslangen. Den bevæget sig sydover. Hittil er den set saavidt vites kun paa Kap og i Johannesburg.

Aarets anden nye komet blev fundet fotografisk av S c h o r r i Hamburg 23de novbr., da han fremkaldte en plate, han hadde tat av den lille planet Russia (232). Kometen hadde været i perihel (28de sept.) 57 dager tidligere og stod ved op-

dagelsen i Tyren søndenfor Hyaderne i en avstand fra solen av 1.9, fra jorden av 1.0 astronomiske enheter. Den hadde en meget langsom bevægelse i nordvestlig retning; men fjernet sig raskt saavel fra solen som fra jorden, saa dens lysstyrke som ved opdagelsen var av 14. størrelse hurtig tok av. Ved aarets slutning var lysstyrken 15, avstanden fra solen 2 og fra jorden 1.2. Den har været observert i Hamburg, Heidelberg og Washington. De første observationer av denne komet viste snart, at man hadde faat tak i en periodisk komet tilhørende Jupiterfamilien med en omløpstid av 6.7 aar.

I 1919 ventes igjen ialt 6 kometer. Den av disse som har den mindste omløpstid (5.6 aar) er Brooks komet fra 1886. Men da denne ikke er set, siden den første gang var i perihel (6te juni 1886) og den siden den tid har passeret sit perihel 5 ganger uten at være bemerket, er vel utsigterne til at den skulde vise sig i 1919 meget smaa. Finlays komet fra 1886 med en omløpstid av 6.5 aar saaes sidste gang i 1906, da den passerte sit perihel 8de september. I 1913 blev den ikke set. Den var nemlig i 1910 utsat for store perturbationer av Jupiter. Iaar skulde den passere sit perihel omkring 8de oktober og da være jorden noksaa nær. Betingelserne skulde saaledes være gunstige for at indfange den paany; den blev gjenfunden 25de oktober av Sasaki i Kioto. Kopffs komet fra 1906 med en omløpstid av 6.6 aar saaes ikke i 1913, men er fundet iaar 30te juli av Wolf i Heidelberg, 2 dager efter at den hadde været i perihel. Holmes komet fra 1892 med en omløpstid av 6.9 aar blev set igjen i 1899 og 1906, men ikke i 1913. Hittil er den ikke fundet. Schaumasses komet fra 1911 med en omløpstid av 8.1 aar skulde været i sit perihel i aar, muligens i november. Men i 1913 kom kometen Jupiter noksaa nær (avstanden var 0.35) og banen kan ha forandret sig endel. Den er fundet igjen av Schaumasse 29de oktober. Endelig har man 20de august gjenfundet Brorsens komet fra 1847 (1847 V) som altsaa har en omløpstid av 72 aar, hvormed man nu kjender 5 kometer med en omløpstid fra 62 til 76 aar.

Litt om Ceratium tripos, en almindelig plankton-organisme, og dens variationsevne.

Av overlærer E. **Jørgensen.**

Da i sin tid mikroskopet blev opfundet, laa det nær at tro, at man nu skulde kunne faa rede paa, hvad livet egentlig bestod i, og hvorledes det kunde opstaa »av sig selv«, ɔ: av død materie. Man opdaget snart svimlende masser av bitte smaa organismer, hvis tilværelse man før ikke hadde hatt nogen aneïse om, og efter hvert som apparaterne forbedredes, dukket der nye masser frem. Likesom man ved forbedringer av kikkerten stadig finder nye stjerner, som før ikke var synlige paa himmelen, saa er man ogsaa ved mikroskopet stadig paa grænsen av det synlige; der synes fremdeles at ligge en uendelighet av mindre organismer hinsides den tilfældige grænse, som er naadd ved forbedring av apparaterne og av metoderne.

I én henseende naadde man tidlig til en absolut grænse. Planter og dyr er som bekjendt opbygget av »celler«, og man fandt snart en mængde smaa organismer, som bare bestod av en enkelt celle. Men det viste sig tidlig, at disse »enkle protister« var langt mere komplicerte, end det i begyndelsen saa ut til, og hver for sig frembød nok av gaater at løse. De vigtigste livsprocesser, næringsoptagelsen, vekst, formering og alt, hvad dermed staar i forbindelse, er i det væsentlige de samme som hos de høiere planter og dyr og maa utføres av den enkelte celle, mens de hos de flercellede organismer er mer eller mindre fordelt paa de forskjellige celler, saa disse netop hos de høiere staaende organismer kan være de enklest indrettede. Karakteristisk i denne henseende er det, at den berømte videnskapsmand Ehrenberg (omkring midten av det forrige aarhundrede), som studerte disses encellede organismer med stor flid, kom til det feilagtige resultat, at de ikke kunde være encellede, men indeholdt væsentlig samme organer som de høiere dyr, bare i formindsket maalestok.

Imidlertid er studiet av disse encellede organismer i flere henseender lettere, idet hele planten eller dyret kan direkte undersøkes levende under mikroskopet, mens man ellers maa

ty til en mere eller mindre besværlig langvarig behandling og i regelen av døde legemer.

Jeg vilde her særlig fremdra en omstændighet, som gjør undersøkelser av de encellede dyr og planter langt mere lovende i visse henseender end tilsvarende undersøkelser av høiere organismer, nemlig anledningen til at forfølge de ydre faktorers indvirkning paa arten gjennem forholdsvis talrike generationer i et forholdsvis kort tidsrum. Samtidig vil den organisme, jeg fortæller om, vise den ganske forbausende evne til variation, som kan findes ialfald hos enkelte encellede væsener.

Vedkommende art er den bekjendte *Ceratium tripos*, som er saa yderst almindelig i saltvand hos os — og overhodet ved det nordlige Europas kyster — men som hører til en gruppe, som er mindre kjendt utenfor fagmændenes kreds, til peridineerne eller dinoflagellaterne.

Denne gruppe danner en meget vigtig bestanddel av det saakaldte plankton, »svævet«, indbegrepet av den masse overordentlig smaa organismer, som svæver i vandet, med eller uten evne til selvstændig bevægelse, og som er av grundlæggende betydning for alt dyreliv i vand, idet de fleste av dem — likesom tilfældet sedvanlig er med de organismer, som regnes til planteriket — har evne til at ernære sig av uorganiske, mineralske stoffer (indbefattet luftarter) og derved selv frembringer de organiske stoffer, som er en nødvendig betingelse for dyrelivet. Forøvrig maa jeg her indskrænke mig til at nævne, at peridineernes vigtigste kjendemerker er en meget tydelig og skarpt begrænset tverfure (se figurerne), en mindre tydelig længdefure og i hver av disse en lang pisk (flagel, den sees ikke paa figurerne), som i levende live er i bølgende bevægelse. Cellen indeholder protoplasma med en cellekjerne, sedvanlig mange »kromatoforer«, farvebærere, som formidler næringsoptagelse av luftarter (»kulsyreassimilation«), to eller flere saftblærer og forskjellige andre legemer, mest av ukjendt betydning, og den er utad begrænset av et stivt panser, bestaaende av bestemte, regelmæssig anordnede plater, forskjellige for de forskjellige slegter. Man har derfor ogsaa kaldt dem panseralger. Formeringen foregaar ved deling, og rent undtagelsesvis kjendes ogsaa eksempler paa den

laveste kjønnede forplantning, »kopulation«, sammensmeltning av to like celler til en »zygote«.

Fig. 1 viser en *Ceratium tripos* fra Atlanterhavet, en form fra det aapne hav, varieteten *atlanticum*. Ved vore kyster har vi flere former, deriblandt — her ved Bergen især i høstmaanederne — en form som trænger ind i Østersjøen, var. *balticum*. Den forekommer der i den vestlige del i stor mængde og viser ved sin formering et merkelig forhold, som er av stor teoretisk interesse, men vistnok endnu er lite kjendt eller paaagtet.

Til den fulde forstaaelse av det følgende er det nødvendig at si nogen ord om slegten *Ceratium* i det hele. Den er utbredt i alle verdenshave (undtagen de aller koldeste) og indbefatter omtrent 70 forskjellige arter, som kan fordeles paa fire, sedvanlig paafaldende forskjellige underslegter. De tre av disse er kosmopolitiske og er repræsentert hos os av de tre almindelige og kosmopolitiske arter *Ceratium tripos*, *Ceratium furca* (fig. 2) og *Ceratium fusus* (fig. 3). Den ældste — oprindeligste — av disse tre er formentlig *C. furca*, og den tilsvarende underslegt *Biceratium*, som har et »forhorn« — ɔ: forkroppen, over tverfuren, smalner av til en lang, hornformig forlængelse — og to bakutrettede bakhorn, hvorav det høire (som egentlig er et sidehorn) altid er mindre end det venstre. Av denne underslegt har de to andre utviklet sig i hver sin retning, til opnaaelse av en større evne til at holde sig svævende i vandet. *Ceratium fusus*, hørende til underslegten *Amphiceratium*, har utviklet sig som en lang, smal og krum bjelke, idet den foruten det lange, smale forhorn tilsynelatende bare har ett langt, lignende, enkelt bakhorn. Ved nærmere betragtning av figuren ser man imidlertid, at der ogsaa her er to bakhorn, men at det høire er rudimentært, uutviklet, mens det venstre til gjengjæld er blit usedvanlig langt og kraftig. I mange tilfælder har det vist sig, at netop de yngre, ikke helt utvoksede individer av denne og andre amphiceratier har det tydeligste høire bakhorn, mens det hos ældre individer er mindre og undertiden helt manglende.

Hos *Ceratium tripos*, hørende til underslegten *Euceratium* — som indbefatter de fleste nulevende arter — er utviklingen foregaat i en anden retning. Her er cellen utviklet til en

mer eller mindre tydelig skive, idet cellens bakre parti har vokset sterkest i bredden, og derved bakhornene er blit sperret ut til siden og tilslut rettet fremover med spidsene, idet ogsaa deres bakre (indre) side har hatt den sterkeste vekst. Likesom der findes arter, som indtar en mellemstilling mellem de sedvanlige arter av *Amphi-* og *Biceratium* og derved leverer et tydelig fingerpek om, hvorledes den første av disse underslegter har utviklet sig av den anden, saa findes der ogsaa flere tydelige overganger mellem *Bi-* og *Euceratium*, som viser utviklingens gang.

Ceratiernes formering, ved deling, er forbundet — i mange tilfælder — med en eiendommelig kjededannelse, som det i sin tid voldte vanskelighet at forklare, og som gav anledning til gale forestillinger om ceratiernes utvikling. Delingen er hverken almindelig tver- eller længdedeling, men skjæv, langs den linje, som sees paa figur 8, fra bak tverfuren paa venstre side til foran den paa høire. I sidste stadium av delingen hænger de to nye individer sammen ved tverfurens høire ende paa buksiden (se fig. 4). Paa mange av figurerne sees, at tverfuren paa skivens ene bredside, buksiden, er avbrutt paa et længere stykke (her findes ogsaa længdefuren, nærmest ved det større, venstre horn), og her blir de to »datterceller« i flere tilfælder længe forbundet til en kjede av et eiendommelig utseende. Det bakre individ har sit forhorn fæstet ved foregaaende individ i tverfurens høire ende, hvor der er en slags ufuldstændig traktformig dannelse.

Hos os er disse kjeder forholdsvis sjeldne, hvilket aabenbart kommer av, at forbindelsen mellem de to datterceller er løs og lite bestandig, men hos visse arter fra varmere have er de hyppige og har ofte mange led — dannet ved ny deling mens de to oprindelige celler endnu hænger sammen. Hos *Ceratium candelabrum*, en art fra Middelhavet og andre varmere have, forekommer undertiden op til 20 led.

Som nævnt forekommer *Ceratium tripos* ogsaa i Østersjøen, hvor den i den vestlige og sydlige del (Beltehavet) findes i mængde om sommeren og høsten. Da vandet her, som bekjendt, er lite salt, er det forholdsvis faa av de egentlige marine planktonarter, som endnu klarer sig godt her, og som regel merker man tydelig deres kamp for tilværelsen ved

utdannelsen av specielle former, mer eller mindre tydelig avvikende fra de sedvanlige. Av *Ceratium*-arterne har *C. tripos* netop en usedvanlig tilpasningsevne til forandrede ydre forhold, den er sterkt »euryhalin«, taaler stor nedsættelse av saltgehalt og temperatur, men sandsynligvis egentlig kun derved, at den utdanner dertil svarende former. Tilslut blir vandet i Østersjøen ogsaa for denne art for ferskt og — mot høsten — for koldt, men efter de tyske tællinger av individer ved Kiel synes den først at reagere mot forandringen ved en forceret celledeling, hvorved fremkommer mindre og mindre individer, som naar mindre og mindre frem mot den fuldvoksne form i utvikling. Herunder opdaget professor L o h m a n n (omkring 1905) de merkelige »heteromorfe« kjeder (se fig. 5), bestaaende av to ganske forskjellige individer, idet det forreste led ligner *Ceratium furca*, mens det bakerste er en *Ceratium tripos*.

Det merkeligste ved dette fænomen er den rent ut forbløffende evne til variation, som denne encellede organisme viser, ialfald for en litt overfladisk betragtning. Det forreste led av disse merkelige kjeder er jo ikke alene forskjellig fra den normale form av arten, men synes endog efter sit utseende at maatte regnes til den anden underslegt *Biceratium*. Det blev ogsaa av opdageren erklært for identisk med en av vore nordiske *Biceratium*-arter, *C. lineatum*, hvorav videre maatte følge, at adskillelsen av de to underslegter *Bi-* og *Euceratium*, var ganske uholdbar. Selv fagmænd paa dette omraade erklærte sig enig i denne opfatning, og hele gruppen av Biceratier kom derved i en viss miskredit, idet den tanke laa nær, at likesom *C. lineatum* er en form av *C. tripos*, saa er sandsynligvis ogsaa de andre *Biceratium*-arter former av tilsvarende Euceratier.

En nøiere undersøkelse viste imidlertid snart, at det her bare er tale om en f o r v e k s l i n g paa grund av ydre likhet; *Ceratium lineatum* og de andre Biceratier er selvstændige arter, ganske adskilte fra Euceratierne, mens disse i sjeldnere tilfælder kan ha meget avvikende former, som vistnok efter sin bygning stemmer med Biceratierne, men som allikevel ikke kan regnes til denne underslegt, da de bare er mer eller

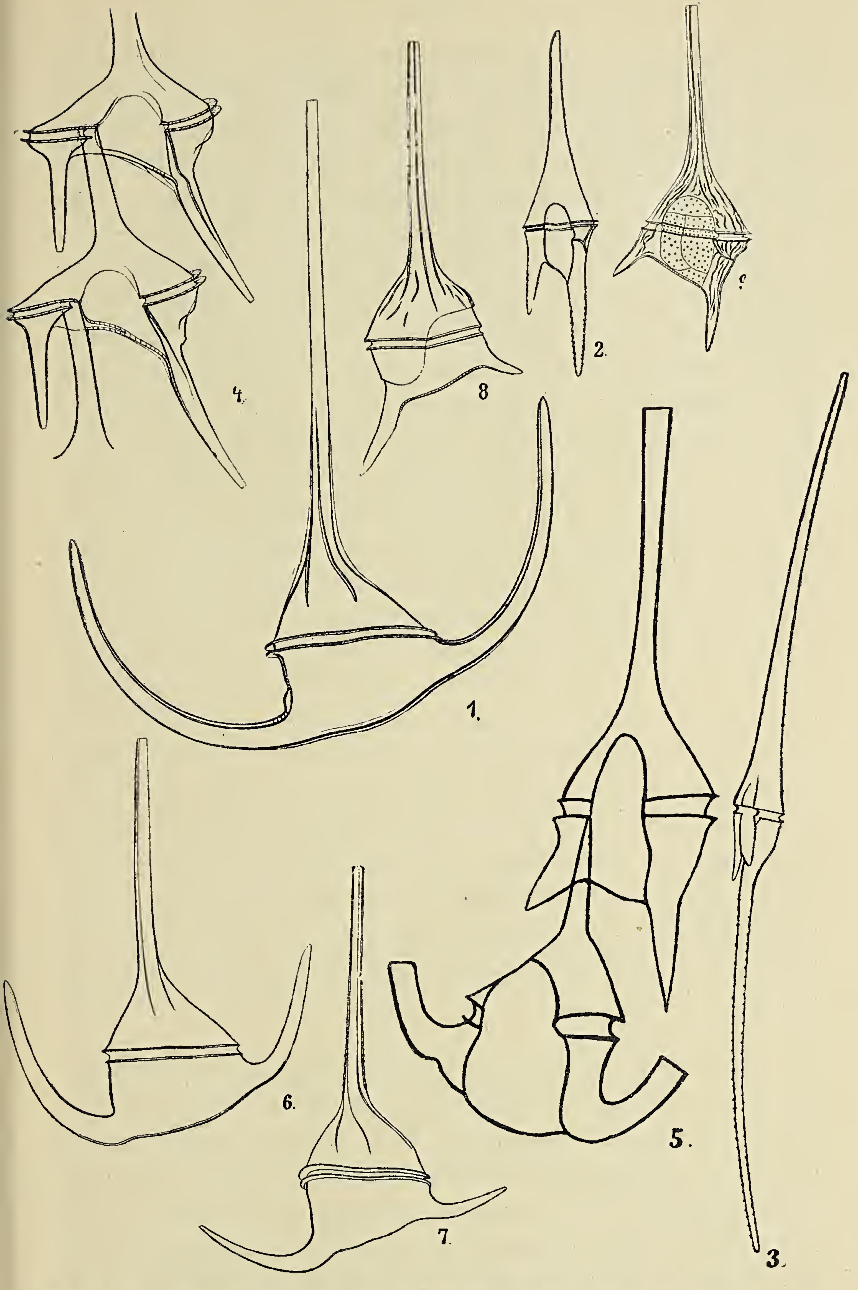


Fig. 1. *Ceratium tripos* var. *atlanticum*, fra Kanalen, 220 ganger forstørret ($^{220}/_{1}$). — Fig. 2. *C. furca.* — Fig. 3. *C. fusus.* — Fig. 4. *C. candelabrum*, to led av en længere kjede. — Fig. 5. „Heteromorf“ kjede av *C. tripos*, fra Kiel (efter Lohmann, $^{450}/_{1}$). — Fig. 6—9. Led av saadanne kjeder, 6 stamformen, 7—9 mellemformer mellem denne og forleddet i fig. 5. Alle figurer $^{280}/_{1}$ naar ikke andet er angit. Fig. 1, 6, 7, 8 fra rygsiden, de andre fra buksiden.

mindre tilfældige og ufuldstændige individer, som av en eller anden grund ikke har naadd sin fuldstændige utvikling.

Jeg har paa et andet sted (i en monografi over ceratierne, 1911) utførlig gjort rede for disse eiendommelige heteromorfe kjedeled, og jeg har siden bare fundet min opfatning av dem bekræftet. Efter min mening er det de usedvanlige hydrografiske forhold i Østersjøen (Beltehavet), særlig den lave saltgehalt i overflaten og den store forskjel mellem de forskjellige lag, ogsaa i temperaturen, som er aarsak til fænomenet. Disse former er ikke fundet i mængde andensteds end i Østersjøen — sandsynligvis har vi dog et lignende tilfælde i brakvandsomraadet ved Sebenico paa kysten av Dalmatien — men de er allikevel ikke fuldt saa sjeldne, som det først saa ut til. Kofoid har fundet lignende former ved kysten av Californien, og selv har jeg støtt paa dem mange ganger, baade i plankton fra vore egne kyster, i prøver fra den svenske vestkyst og fra Middelhavet. I alle tilfælder har jeg fundet dem forbundne med en abnormt lav saltgehalt, og de har været desto talrikere, jo mere denne har avveket fra den normale. Ogsaa av andre *Ceratium*-arter har jeg set tilsvarende former, men altid i faa individer. Selve kjederne er yderst sjeldne i planktonprøverne — ogsaa ved Kiel er det efter Lohmann tilfælde; man finder i regelen bare de løsrevne individer. Nogen masseutvikling har det (endnu) ikke lykkedes mig at finde i vore hjemlige farvande; derimot er det lykkedes mig eksperimentelt — ved gradvis tilsætning av ferskvand til en liten portion sjøvand med levende *Ceratium tripos* — at faa frem nogen av disse former, om end ikke den hele serie.

Efter min mening kan sammenhængen være følgende: *Ceratium tripos* er i Beltehavet talrikst paa eftersommeren. Idet nu forholdene mot høsten blir mindre gunstige for den, synes der efterhaanden at indtræ en livlig deling. Der er to omstændigheter, som gjør dette til en naturlig reaktion. Dels har det vist sig, at delingen hos ceratierne væsentlig foregaar om natten, og for *Ceratium tripos* (i de nordlige farvande) særlig i de mørke høstnætter, og dels er en deling i grunden den mest nærliggende utvei til at slippe ut av vanskelige ydre forhold, hvorfor den kunde ha fæstnet sig som en ned-

arvet egenskap i saadanne omstændigheter. Man maa her erindre, at de marine organismer, som vandrer ind i Østersjøen, er mer eller mindre bundet til de saltere dype lag, som kiler sig ned under de tykkere og tykkere ferske overflatelag, hvorved en kulsyreassimilerende organisme som *Ceratium* kommer til at lide av mangel paa lys.

Ved delingen utvikles unge celler, som i begyndelsen er mere tyndvæggede end de oprindelige. Hvis de derfor blir hemmet i sin utvikling, er det rimelig at ogsaa den ovenfor omtalte sterkere vekst av bakkonturen, som viser sig at indtræ hos *C. tripos* og er den første grund til, at bakhornene hos denne art blir anderledes rettet end hos *C. furca*, ogsaa blir svakere og at derfor individerne blir mere og mere *furca*-lignende, idet de unge celler blir mindre og mindre. Av fig. 5 sees, at det er den forreste celle av de heteromorfe kjeder, som er *furca*-lignende; det er her den bakre halvdel som er den yngste, mens det hos kjedens *tripos*-lignende led er den forreste, og denne viser sig der altid at være den svakest utviklede.

Disse kjeder blev særlig fundet i glasbeholdere, hvor plankton var blit hensat til senere undersøkelse. Dette gjør ogsaa den forklaring sandsynligst, at fænomenet beror paa »degeneration«, vantrivsel, med derav følgende utartning. De blev bare (i Kiel) fundet om sommeren og høsten og hadde sin største hyppighet avgjort senere paa aaret end de normale celler. Ofte kan man tydelig se, at de er fremkomne efter en nylig deling, og at cellens bakre parti er ufuldstændig regenerert (se f. eks. fig. 8).

Ved de danske undersøkelser av Middelhavet vinteren 1908—09 og sommeren 1910, utført under ledelse av den bekjendte zoolog dr. Johs. Schmidt med dampskibet »Thor«, blev der indsamlet et meget rikt planktonmateriale, som har vist en anden merkelig variationsevne hos *Ceratium tripos*. Fra varme have var allerede før (siden 1906) bekjendt en eiendommelig *Ceratium*-art, *C. pulchellum*, som hadde det høire bakhorn usedvanlig lite utviklet (fig. 10 side 358). I 1911 paaviste jeg (i den før nævnte monografi), at denne paafaldende art var nøie forbundet med en anden, som var temmelig

almindelig i alle varme have, men som hadde begge bakhorn normalt utviklet (se fig. 13) som hos *Ceratium tripos*, hvilken art den ogsaa stod nærmest. »Thor«s rike materiale har nu — efter min mening — tydelig vist, at denne art, som blev

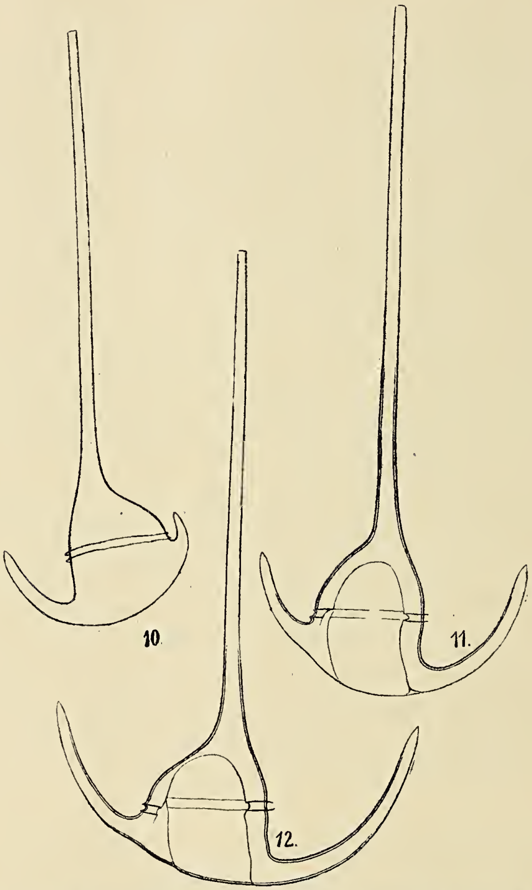


Fig. 10—12. *C. pulchellum*, $^{280}/_{1}$. 10 f. *eupulchellum*, fra det sydøstlige Middelhav, 11 og 12 mellemformer mellem denne og f. *tripodioides*, fra Gibraltarstrædet.

kaldt *C. pulchellum* »sensu latu«, i videre forstand, direkte stammer fra den nordiske Atlanterhavsform av *C. tripos* i den likefremme betydning, at denne art ved indvandring til varmere have paa kort tid utvikler de forskjellige former, som gaar under navnet *C. pulchellum*, fra de normalt ut-

viklede til den eiendommelige form med det forkroblede høire bakhorn (se fig. 10—15).

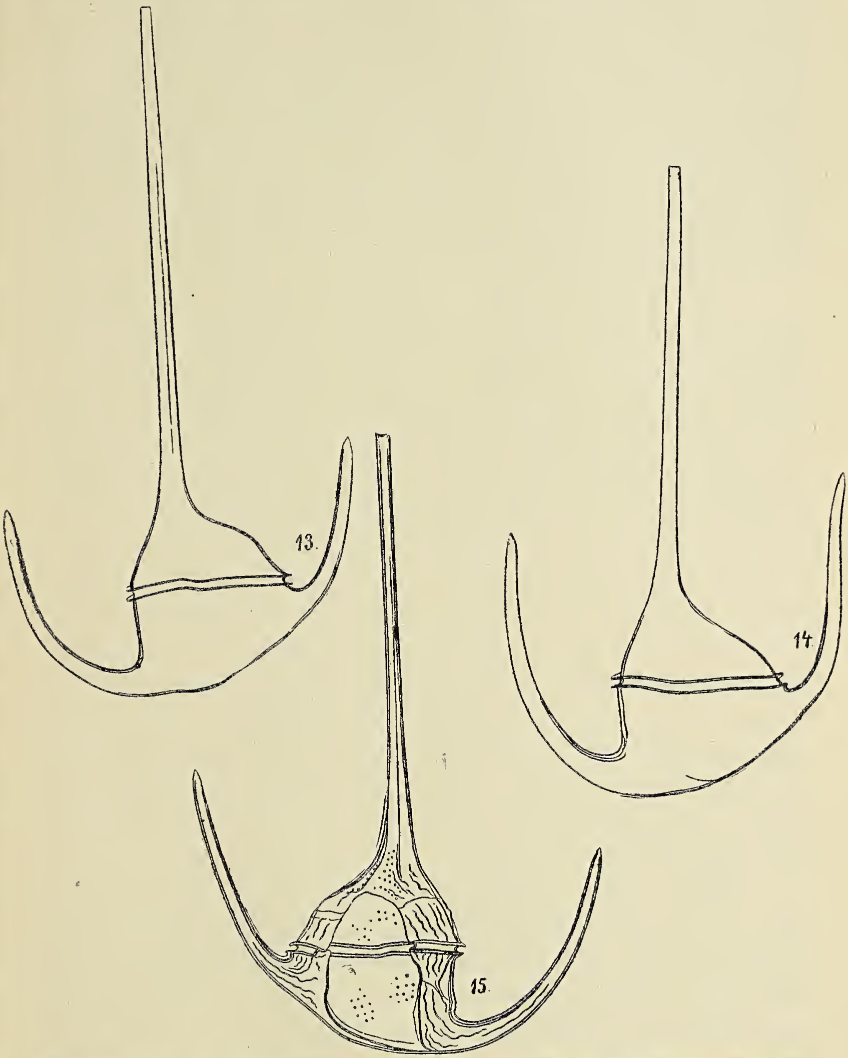


Fig. 13, 14. *C. pulchellum* f. *tripodioides*, 13 endnu mindende om fig. 12, fra Gibraltarstrædet, 14 fra Cadizbugten, mere lik *C. tripos*. Fig. 15. En form av *C. tripos* var. *atlanticum*, fra Biskayiske Bugt.

Det vand, som strømmer ind i Middelhavet gjennem Gibraltarstrædet — hvor der som bekjendt altid (gjennemsnitlig i døgnet) gaar en strøm i overflaten i n d over — kommer

ikke fra det nordlige Atlanterhav, men fra varmere have og fører derfor ikke vor nordlige *Ceratium tripos*. Derimot viser vandprøver fra mellemgebetet mellem Nordsjøen og Middelhavet, prøver fra Kanalen, den Biskayiske Bugt og Portugals vestkyst, baade den egentlige *C. tripos* og den tilsvarende varmtvandsart *C. pulchellum*, den sidste bare med normalt utviklet høire bakhorn, »forma *tripodioides*«. Utenfor Gibraltarstrædet, i Cadizbugten, fandtes ikke formen med det forkrøblede høire bakhorn, f. *eupulchellum*, men derimot f. *tripodioides*, især rikelig om sommeren og sammen med mellemformen mellem begge (fig. 11—14).

Den normalt utviklede varmtvandsform, *C. pulchellum* f. *tripodioides*, viste sig at indvandre til Middelhavet gjennem Gibraltarstrædet hele aaret, men særlig om sommeren. I denne aarstid tiltar den først sterkt i antal indenfor strædet, ved livlig deling, men blir derpaa længere inde, i det Baleariske Hav, snart meget sparsommere og viste snart en usammenhængende og efterhaanden meget sparsom forekomst, idet den i det indre Middelhav forsvinder paa flere og flere steder og tilslut i den østlige halvdel bare findes i dypere lag. Isteden optrær formen med det forkrøblede høire bakhorn mere og mere talrik. I den ytre del fandtes denne form overhodet ikke, hverken utenfor eller indenfor strædet, men i det Baleariske Hav, netop hvor f. *tripodioides* begynder at forsvinde, viser den sig, og talrikere og talrikere mot øst, indtil den i det sydøstlige Middelhav, den salteste og varmeste del, forekommer i mængde og mangesteds er ganske dominerende i forhold til de andre ceratier.

Allerede dette paafaldende forhold gir en sterk formodning om, at f. *tripodioides* forvandles til f. *eupulchellum* ved overgangen til det saltere og varmere vand. Næsten visshet i denne henseende gir en nøiere undersøkelse av individernes dimensioner og formforandring (se fig. 15, 14, 13, 12, 11, 10). Fra Bretagne til sydkysten av Portugal forekom former med stor cellekrop, i størrelse og form en mellemting mellem den egentlige *Ceratium tripos* fra det nordlige Atlanterhav og *C. pulchellum* f. *tripodioides*, med en mængde overgangsformer og i det nordlige gebet mest lik *C. tripos* (se fig. 15, fra Biskayiske Bugt), i det sydlige med tydelig præg av *C. pul-*

chellum. Fra Cadizbugten indover i Middelhavet faar den sidste arts f. *tripodioides* en cellekrop, som blir mindre og mindre og i form nærmer sig mere og mere til den hos f. *eupulchellum.* Til overflod forekom tydelige mellemformer, med mer eller mindre reducert høire bakhorn (se fig. 12 og 11), og her viser det sig altid, at de former, som har det mindste bakhorn, ogsaa har den mindste cellekrop. Samtidig med denne forandring er der ogsaa foregaat en mindre paafaldende med hornenes retning og størrelse. Hos *C. tripos* er bakhornene lange og temmelig utsperret, mens *C. pulchellum* har kortere og noget mindre utsperrede bakhorn, men længere forhorn.

At det er den høie temperatur og saltgehalt, som har foraarsaket denne paafaldende forandring fra *Ceratium tripos* eller *C. pulchellum* f. *tripodioides* til f. *eupulchellum* (fig. 10, fra kysten av Barca), fremgaar ogsaa tydelig derav, at f. *tripodioides* i sommertiden tilslut i det indre Middelhav (næsten) bare findes i dypet, hvor vandet er koldere, og hvor formen sandsynligvis har kunnet holde sig fra vinteren. I denne sidste aarstid var f. *eupulchellum* sparsom i det østlige Middelhav — kun overflateprøver blev tat — mens f. *tripodioides* var talrikere og tilstede overalt (hvor plankton blev indsamlet).

I dette tilfælde er det særlig forvandlingen av den ene art til den anden, som er det vigtigste ved fænomenet, en forvandling som ellers meget vanskelig eller rent undtagelsesvis lar sig nogenlunde bestemt paavise. Ved nærmere overveielse vil man imidlertid se, at netop her ved de encellede organismer med deres korte levetid, vil man ha bedst utsigt til at forfølge forandringen gjennem et stort antal generationer. Sammenlignet med de fleraarige planter er forskjellen umaatelig i denne henseende, men allerede de enaarige vil ligge aldeles tilbake med hensyn til formeringstempo. Ved ceratierne kan der i gunstige tilfælder bli tale om en deling hver anden eller hver tredje dag, hvilket i 6 gunstige maaneder vil gi 60 sukcessive generationer, altsaa et formeringstempo 60 à 100 ganger saa stort som hos en enaarig frøplante. En anden fordel har ceratierne derved, at de bare har ukjønnet formering, deling — en kopulation av to celler er bare saavidt konstatert for en enkelt art og kanske ikke engang i det til-

fælde helt sikkert — hvorfor formeringen foregaar i de »renest« mulige linjer, mens en frøplante sedvanlig er utsat for »kryds«bestøvning og i hvert fald nedarver to forældres egenskaper. Det bedst tilsvarende tilfælde, vegetativ formering av fleraarige planter, vil igjen gi et aldeles underlegent formeringstempo.

Aldeles sikre resultater vilde en kultur av en række generationer av disse encellede organismer gi, og saadanne er, som bekjendt, ogsaa indvundet for visse infusoriers vedkommende, f. eks. *Paramæcium.* Desværre har ceratierne og andre planktonorganismer hittil vist sig meget vanskelige at holde i kultur, særlig i saa smaa vandmængder, at de let og rask kan gjenfindes.

Bakterien paa „dødspilene" ved hvalfangsten i Skogsvaag.

Ved **J. H.**

Den eiendommelige hvalfangst med pil og bue, som helt tilbake fra middelalderen og like frem til omkring aar 1900 regelmæssig dreves i Skogsvaag og andre steder i Bergens skjærgaard, er tidligere flere ganger utførlig omtalt i »Naturen«. Saaledes har overlæge G. Armauer Hansen og dr. J. Brunchorst skrevet særskilte artikler derom, henholdsvis i aargangene 1887 og 1899[1]). Som det fra disse artikler vil erindres blev der med pilene paaført hvalen en saarinfektion, som avkræftet den saa meget, at den forholdsvis let lot sig harpunere og slæpe iland.

Den hvalart, som var gjenstanden for denne fangst, var vaagehvalen *(Balænoptera rostrata)*, den mindste av vore bardehvaler.

Fiskerne kaldte de piler, som var istand til at fremkalde den omhandlede infektion, »dødspiler«. Forat pilene skulde

[1]) Samme emne er desuten bl. a. behandlet i en artikel av F. Wallem i Nordmandsforbundets tidsskrift for 1918.

faa denne evne, stak de dem ind i det betændte kjøt paa en dræpt hval, lot dem staa der nogen timer og gjemte dem derefter omhyggelig til næste gangs bruk.

Allerede i 1880-aarene viste F. G. Gade, Klaus Hanssen, G. A. Hansen og Ivar Nielsen, at den sygdom som med pilene paaførtes hvalen var en bakterieforgiftning. Omkring pilesaarene var kjøttet betændt og opfyldt av en liten stavformig bakterie og desuten undertiden en liten kuleformet mikrokok. Særlig efter Ivar Nielsen's forsøk maatte det ansees bragt paa det rene, at det var den nævnte stavformige bakterie, som voldte betændelsen. Det lyktes ham at inficere marsvin ved indpodning av saarvæske fra det forgiftede saar og derved hos disse dyr at fremkalde lignende sygdomsprocesser.

Nylig har dyrlæge M. Christiansen offentliggjort en række interessante undersøkelser over denne bakterie, som han har utført i prof. C. O. Jensen's laboratorium ved Landbohøiskolen i Kjøbenhavn (Norsk mag. f. lægevidensk., oktober 1919).

Fra tørrede stykker av det betændte hvalkjøt, som stammet fra Bergens skjærgaard og var opbevart siden slutten av 1880-aarene, uttok han ganske smaaa stykker og anbragte disse i reagensglas, fyldt med hjernesubstrat, som har vist sig at være en udmerket næringsvæske for denne gruppe av bakterier. Allerede efter 1½ à 2 døgns ophold i en termostat ved 37° C. kunde der iagttas vekst i samtlige glas. Der fremkom en livlig luftutvikling i hjernesubstratet, og ved mikroskopets hjælp paavistes i dette tilsynelatende rene kulturer av en stavformet bakterie. Mange av disse bakterier var allerede opsvulmet og indeholdt færdige sporer eller anlæg til saadanne. Virkelige renkulturer av bakterien skaffet han sig dels ved isolering av enkelte bakteriekolonier i de oprindelige kulturer og dels fra marsvin, som var indpodet med disse.

Med disse renkulturer foretokes en række indpodninger paa marsvin, og det viste sig da at de forskjellige kulturer tildels var av meget forskjellig virulens. Mens nogen av dem i løpet av et døgn eller mindre fremkaldte døden, voldte andre bare en lokal ødematøs infiltration, som efterhaanden gik til-

bake. Ved indgaaende sammenlignende forsøk kunde det allikevel konstateres, at de forskjellige kulturer indeholdt samme bakterie. Ved gjentagne ompodninger paa dyr, bl. a. spurver, lyktes det at øke virulensen av de litet virulente kulturer saa meget, at de ved indpodning paa marsvin fremkaldte en dødelig infektion.

Man maa efter forsøkene ha ret til at gaa ut fra, at den fundne bakterie virkelig er den, med hvilken »dødspilene« var inficert. I ca. 30 aar har altsaa dens sporer bevaret sin levedygtighet.

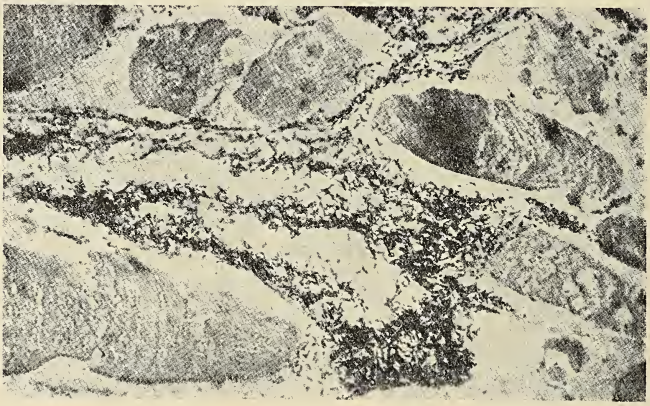


Fig. 1. Snit fra det betændte muskelparti av en hval, fanget ved Skogsvaag, sterkt forstørret. Man ser store mængder av bakterier mellem muskeltraadene. (Efter Christiansen).

Christiansen meddeler en række interessante oplysninger om hvalbakterien og dens biologi. I morfologisk henseende viser den saa stor overensstemmelse med forskjellige til ødembacilgruppen hørende former, at det ikke er mulig ved en simpel mikroskopisk undersøkelse at adskille den fra disse. De enkelte bakterieceller kan, selv inden samme kultur, variere ikke saa litet i størrelse og utseende. De enkelte staver er som oftest 4—5 μ lange og 0.5—0.7 μ tykke (1 μ = $^1/_{1000}$ mm.). De optræer i regelen enkeltvis eller parvis, men kan ogsaa hænge sammen saa de danner korte kjeder eller traader. Især i friske kulturer farves bakterien godt ved de sedvanlige farvemetoder.

I den inficerte organisme og i dertil skikkede næringssubstrater danner bakterien sporer villig og i rikelig mængde. Sporerne er ovale av form, men kan variere adskillig i størrelse. De findes oftest midt i bakteriecellen, men kan undertiden ha sin plads nærmere den ene ende eller være typisk endestillet. I ødemvæske av inficerte forsøksdyr kan man finde sporer i uhyre stor mængde, og i eggehviterike, forholdsvis kulhydratfattige næringsmasser dannes der rikelig med sporer selv i ganske friske kulturer. I kulhydratrike substrater hindres derimot sporedannelsen av den ved gjæringen

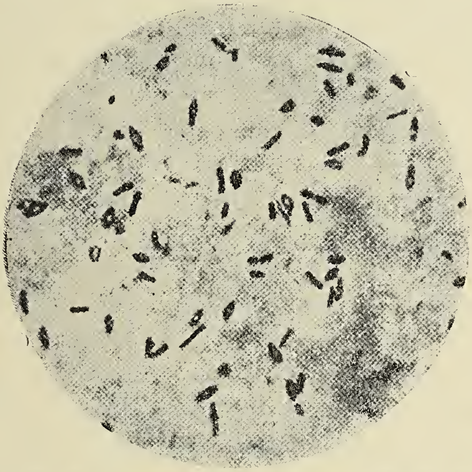


Fig. 2. Ødemsaft fra en inficert rotte, meget sterkt forstørret. Man ser de stavformede bakterier, enkelte med opsvulmet midtparti. (Efter Christiansen).

producerte syre. Aktiv bevægelse av bakteriecellerne er ikke paavist, og disse synes ganske at mangle svingtraader.

Hvalbakterien er utpræget anaerob og i det hele tat temmelig ømfindtlig overfor surstof. Den trives godt paa de almindelig anvendte næringssubstrater. Den vokser bedst omkring legemstemperaturen, men ogsaa ved almindelig stuetemperatur kan nogen vekst iagttas.

Mens sporerne ved lavere temperaturer kan bevare sin spiringsevne gjennem lange aarrækker, er kokning i 3 minutter tilstrækkelig til at dræpe dem.

Infektionsforsøk med hvalbakterien er av Christiansen foretat med en række forskjellige forsøksdyr. Hos mar-

svin, hvite mus og husmus samt hos duer og spurver fremkaldes utbredte ødemer, som i løpet av kort tid medførte døden. Ogsaa brogede rotter og den almindelige brune rotte var lette at inficere, men ødemdannelsen indskrænket sig til partiet nærmest podestedet. Ved indpodning under huden hos kaniner var virkningen likeledes temmelig begrænset, men ved indpodning i selve rygmuskulaturen voldtes derimot hos disse dyr en hurtig forløpende, dødelig infektion.

I motsætning til alle de nævnte dyr var høns meget motstandsdygtige mot infektion av hvalbakterier. Selv ved indpodning i muskulaturen av forholdsvis store portioner sterkt virulent ødemsaft fremkaldtes bare lokale betændelser, og nogen ændring i almenbefindendet kunde ikke spores.

Av særlig interesse er et forsøk Christiansen har gjort med at indpode bakterier paa en hval-art. Da praktiske vanskeligheter stillet sig iveien for at gjøre forsøket med vaagehvalen, brukte han isteden en nise *(Phocaena communis)* som forsøksdyr. Et bestemt sted i Lillebelt drives der regelmæssig fangst av denne hval. Dyrene fanges levende, idet de drives ind i et opstillet net, og først naar de er tat op av dette, dræpes de. Den 13de oktober 1918 blev en flok niser fanget i nettet, og et av dyrene blev forsigtig tat op i en baat og straks indpodet med en 1½ døgn gammel hjernesubstrat-kultur av hvalbakterien. Podningen blev foretat ved hjælp av en injektionssprøite, som bragte bakteriekulturen gjennem spæklaget ind i rygmuskulaturen. Nisen blev derefter bragt ind i en indhegning av staaltraadnet, hvor den svømmet omkring, tilsynelatende i bedste velgaaende. Podningen fandt sted kl. 11½ f. m. og ved 6-tiden om eftermiddagen var der fremdeles intet abnormt at iagtta ved den. Den svømmet uavbrudt omkring og kom regelmæssig op for at aande. Næste morgen kl. 8 blev den imidlertid fundet død, og ved obduktionen viste det sig at muskulaturen paa et parti av størrelse som et par haandflater omkring indpodningsstedet var sætet for en ødematøs infiltration av ganske samme art som den »dødspilene« fremkaldte hos vaagehvalen og bakterieindpodningerne hos de andre forsøksdyr. Ogsaa forøvrig iagttokes hos nisen sykelige forandringer svarende til det fra de nævnte dyr kjendte sygdomsbillede.

Det kan efter dette ikke godt være tvilsomt, at den rendyrkede bakterie virkelig er identisk med den, som spillet saa stor rolle ved hvalfangsten i Skogsvaag.

Christiansen har indgaaende sammenlignet hvalbakterien med de vigtigere andre bakterier av ødembacilgruppen. Han har fundet at den i flere vigtige karakterer avviker fra miltbrandsemfysembacillen, som tidligere forskere har antat at den var meget nær beslegtet, maaske identisk med. Nærmest kommer den, efter hans undersøkelser, en gruppe av ødembakterier som slutter sig til en av de østerrikske forskere Ghon og Sachs nærmere studert form, og som han derfor betegner som »Ghon-Sachs-gruppen«. Ved mangelen av svingtraader og ved visse fysiologiske egenskaper synes den dog at avvike ogsaa fra de til denne gruppe hørende bakterieformer.

Bokanmeldelser.

K. E. Schreiner og A. Schreiner: Menneskeorganismen. (Lærebok for studerende og lærere). II. del. Steenske forlag, Kristiania 1919. 334 sider med 203 illustrationer.

Efter ifjor at ha utgit første del av »Menneskeorganismen«, indeholdende en almindelig indledning samt en skildring av legemets formelementer, cellerne (se Naturen 1918, pag. 346), har forfatterne fortsat utgivelsen med et statelig andet bind, der — efter et kort almindelig kapitel om knokler og muskler — bringer hele anatomiens vigtigste avsnit, knokkel- og muskellæren. Det er lykkedes forfatterne gjennem en klar, letlæselig fremstilling, der er ledsaget av et stort antal instruktive figurer, at gjøre disse vanskelige kapitler av anatomien usedvanlig lettilgjængelige for læseren. For skolens lærere maa avsnittene om den yttre undersøkelse av skelettet paa levende individ komme til at lette undervisningen ganske særlig; den vellykkede maate, hvorpaa disse avsnit er avfattet, vil kunne bli en stor hjælp naar forbindelsen skal skaffes til-

veie mellem knokkelpræparater, plancher og elevernes eget legeme.

Uten at anmelderen selv er gymnast forekommer det ham, at avsnittene om led og bevægelser maa bli av megen nytte for denne del av bokens læsere, og som anatom glæder det ham, at forfatterne har git boken et saa almindelig, bredt grundlag, som de har, ved ind i stoffet om menneskets specielle bygning at strø oplysninger av almindelig anatomisk og embryologisk art; det vil utvilsomt bidra til at gjøre tilegnelsen lettere og interessantere for dens læsere.

August Brinkmann.

Ed. Suess: La face de la terre. Traduit [par] Emm. de Margerie. Paris 1918.

Den berømte Wienergeolog Suess utsendte i 1883 første del av sit storartede verk »Antlitz der Erde«, hvori han betragter i sammenhæng hele jordens geologi, navnlig med hensyn til tektonik. 26 aar efter, i 1909, blev det avsluttet med 3dje bind. Nu har den udmerkede franske forsker de Margerie utgit verket paa fransk, forøket det og ført det frem mot nutiden. Det er for alle jordens land en hovedkilde til viden om den geologiske fjeldbygning. *R.*

Graf Carl von Klinckowstroem: Neues von der Wünschelrute. Zweite Auflage. Berlin 1919 (3 M.).

Ønskekvistens problem er langt ifra sin løsning. Folk som kritisk beskjæftiger sig dermed har forlængst forlatt det standpunkt at vand under jorden eller andre substanser virker umiddelbart paa kvisten og faar den til at bevæge sig. Det er den som holder kvisten, der bevæger den, og er det en skikkelig person, som ikke har til hensigt at narre folk, gjør han det uten vitende og vilje. Her er problemet! Hvad er det som bringer ønskekvistmanden til ubevidst at gjøre de bevægelser som faar kvisten til at bøie sig?

Jeg har engang interessert mig for denne sak og skrev engang noksaa utførlig om den i »Naturen« (1899, s. 353—363). Men jeg fandt snart at man for at studere forholdet grundig maatte anvende megen tid, f. eks. et fjerdingaar, og

maatte ha til raadighet ikke saa smaa midler for at leie ønskekvistmænd, anskaffe instrumenter, foreta gravninger m. v. I Tyskland har man i 1912 dannet en forening for at granske problemet, »Verband zur Klärung der Wünschelrutenfrage«. Denne forening og private forskere har i senere aar utrettet særdeles meget til en bedre forstaaelse av den hele affære og der er fremkommet en ikke liten literatur. Meget av denne er rigtignok værdiløs; men der er ogsaa utgit en del virkelig gode arbeider som enhver der kritisk vil beskjæftige sig med boken bør kjende. Hertil gir den anførte bok av von Klinckowstroem en udmerket og, som det forekommer anmelderen, upartisk veiledning.

Man maa nærmest si, at saken staar saaledes, at de bedste og værdifuldeste bidrag i den senere tid er kommet fra folk som »ikke tror paa ønskekvisten«. Spørsmaalet er for tiden i virkeligheten det om der er nogen faa mennesker, hvis nervesystem er saaledes, at det under visse omstændigheter paavirkes paa en eiendommelig maate naar de kommer i nærheten av visse substanser. Fysiologer og psykologer er det altsaa som er de nærmest fagkyndige, og hvis resultater vi maa avvente.

Foruten en teoretisk side, som vi hittil har holdt os til, har ønskekvistspørsmaalet ogsaa en praktisk side. I henseende til denne maa ønskekvisten kort og godt siges at være værdiløs. Hvis det gjælder vand, er saken den, at naar en forstaar sig litt paa jordarter og bruker eftertanke, er ønskekvisthokuspokus unyttige. Gjælder det malm i fjeld, som nogle siger de kan finde med ønskekvist, er de mislykkede forsøk med den i den grad regel, at bare naive og ganske uorienterte folk kan nære forhaapninger til den.

Hans Reusch.

Smaastykker.

Gram og andet fælsligt. Konservator S i g u r d J o h n s e n 's artikel i »Naturen«, nr. 9—10 for 1918 kan jeg supplere ved at anføre, at jeg i Lyngdal ved flere leiligheter hørte

omtale dette mystiske dyr Gram, som farlig til at bite kjørene i yveret og patterne. Jeg hadde ogsaa indtryk av, at det var en firfisle. Min kollega dyrlæge Kjoss Hansen i Ekersund har meddelt mig, at »gramhogg« anser de i Bjerkreim for farligere end hugormbit. Paa gaarden Skjæveland i Bjerkreim behøver de aldrig klippe kohalene om høsten, for grammen tygger dem op!

Andet grundlag for denne tro om gram end en bestræbelse for at finde en aarsak til de pludselige infektiøse betændelser, som kan opstaa i yver og patter, er der vel neppe.

Av samme grund kan angivelser om hugormbit være upaalitelige, jurbetændelser og heftige lymfangiter antages ofte for hugormbit. Det samme gjælder miltbrandsemfysemet. Dette benævnes i Ryfylke for Skot eller Finneskot, i Lyngdal Skod. Troen er, at det er noget slags troldskud, men rigtig hvordan dette skud skulde opstaa, har jeg ikke faat forklaring paa, derimot ofte hørt paaastand om, at de har kunnet finde hullet!

Som et farlig dyr omtales i Lyngdal ogsaa »Skômaa», hvilket efter beskrivelsen var en skolepender; den blev beskrevet mig som aarsak til saakaldt rosenfeber hos kjør, pludselige om neldefeber mindende tilfælder, hvor kjør hovner op i hovedet og baktil, men gjerne hurtig kommer sig. Hvordan Skômaa rigtig bar sig ad med dette fik jeg ikke greie paa.

F. V. Holmboe.

»Parringsspillet« hos linerlen. Umiddelbart forut for parringsakten gaar hos de aller fleste fuglearter et saakaldt »spil«, som hos mange ret og slet arter sig som en kurtise fra hannens side, men ogsaa undertiden tar form av et samspil av mere eller mindre komplicert art, i hvilket begge maker tar del.

Hos enkelte smaafuglearter indledes spillet gjerne med en eller flere kraftige sangstrofer som til eksempel hos kanarifuglen og flere andre finkearter, ofte ogsaa hos de egentlige sangere, kan naa en lidenskabelig styrke, der tydelig nok gir uttryk for sangerens ekstatiske tilstand og ofte ledsages av eiendommelige bevægelser av kroppen, benene og vingerne. Hos mange arter er mellemspillet en slags flyvelek, som gjerne ledsages av egne lydytringer, idet makerne i raskt tempo jager hinanden mellem busker og krat, indtil spillet finder sin avslutning paa selve jorden eller i en lav busk, hvorefter parringen indtræ.

Hos linerlen har spillet en overordentlig tiltalende karakter og forløper saa stilfærdig, at mange av den grund maaske ikke har bemerket det.

Mens hunnen sitter eller tripper omkring i smaa kredser

med vingerne sænket og halen høit opløftet, nærmer hannen sig i støtvise løp med sænket forkrop og halen feiende langs grunden, omtrent som hos duerne. Med halvt utbredte vinger løper han nu frem og tilbake foran sin sittende make og gjør herunder forskjellige hop og vendinger, indtil hunnen indtar den sedvanlige parringsstilling med sænkede rystende vinger, hvorefter parringen finder sted.

Litt længere ut paa sommeren — forut for en anden egglægning — har jeg iagttat spillet forløpe paa en litt anden maate. Begge maker løper da omkring med høit opløftede haler og forkroppen saa dypt sænket at brystet næsten berører grunden. I smaa kredser og med smaa trippende, men raske skridt tumler de paa denne maate rundt og imot hinanden, støter gjentagne gange mot hinanden og preller tilbake som to smaa elastiske kuler, hvorefter spillet avsluttes paa den foran beskrevne maate og parringen finder sted.

Spillet, som vistnok altid finder sted paa en aapen, helst sandet plet paa jorden, paa veier eller større stener, hører til de skjønneste scener man kan iagtta i den lyse sommertid.

Lie-Pettersen.

Forsøk med »ønskekvist«. Vil man gjøre forsøk med »ønskekvisten« søker man sig en bjerkekvist, som under sin vekst har delt sig i to like tykke skudd, som danner en vinkel paa 35—40° mot hinanden. Skuddene bør ha tykkelse som en blyant.

Man skjærer kvisten av ca. 4 cm. nedenfor sammenvoksningsstedet og befrir skuddene for løv og smaakvist. Skuddene skjæres av, saa de faar en længde av ca. 30 cm.

Under forsøkene skal hvert skudd holdes i hver sin knyttede haand med haandbakene vendt nedad.

Enden av den venstre kvist bøies derved skarpt til venstre og enden av den høire kvist bøies skarpt til høire. Lillefingerne vender da mot hinanden.

Under »søkning efter vand« holdes kvist og hænder i denne stilling, mens haandbakene lægges paa knærne. For at kunne gjøre dette maa man bøie ryggen fremover.

I den bøiede stilling gaar man frem over terrænget. Paa sine steder eller til sine tider vrides da ønskekvistens spids nedad, tildels med uimotstaaelig kraft. Hvor haardt man end knytter hænderne om kvisten, vrider den sig nedad eller opad.

Undersøker man hvordan dette kan forholde sig, finder man, at ønskekvisten forblir ubevægelig saalænge haandledstillingen er uforandret, men vrides haandleddet en smule i den ene eller anden retning opstaar der torsion eller vridning

i skuddene og den nedadgaaende eller opadgaaende bevægelse begynder. Først er bevægelsen mindre kraftig, men efterhvert blir bevægelsen mer accellereret og den stanser ikke, før de indre spændinger i skuddene er utløst.

Forsøket er morsomt, fordi bevægelsen virker overraskende. Det kan gjøres overalt, uanset om der er vand eller ikke.

Torsion i skuddene turde saaledes være den hemmelighetsfulde kraft, som gjør at ønskekvisten paa sine steder gir utslag, men denne torsion i skuddene kan ikke fremkaldes ved en vandaare i dypet. Gjør man det samme forsøk med saa tynde kvister, at de kan tvindes mellem 2 fingre, kan man faa ønskekvisten til at svinge rundt saa mange ganger man ønsker det. *M. Leegaard.*

Hippophaës rhamnoides L. fra en kalktuf i det sydlige Norge.[1]) Det behøves ikke i et tidsskrift som »Naturen« at gjennemgaa utbredelsen av denne merkelige plante. *Hippophaës* er jo en karakterplante i mange henseender, like egnet til at paakalde geologens opmerksomhet som botanikerens. Vi vet de lærde har hat det travlt med at forklare utbredelsen av *Hippophaës* i Skandinavien, hvor forskjellige motsætningsforhold i dens nuværende forekomst tilsynelatende gjør sig gjældende.

Derfor finder vi ogsaa at mens den ene forsker lar den vandre langs Sveriges østkyst fra syd, lar en anden den vandre langs Norges vestkyst fra sydvest. En tredje lar den med tilsynelatende like stor ret vandre fra øst rundt om den Botniske bugt. Og det vilde være i fuld overensstemmelse med meget av slutningsresultaterne i plantegeografisk henseende om der ogsaa var forskere som lot den rent tilfældig ved forskjellige spredningsmidler utbrede sig til de forskjellige lokale forekomstomraader.

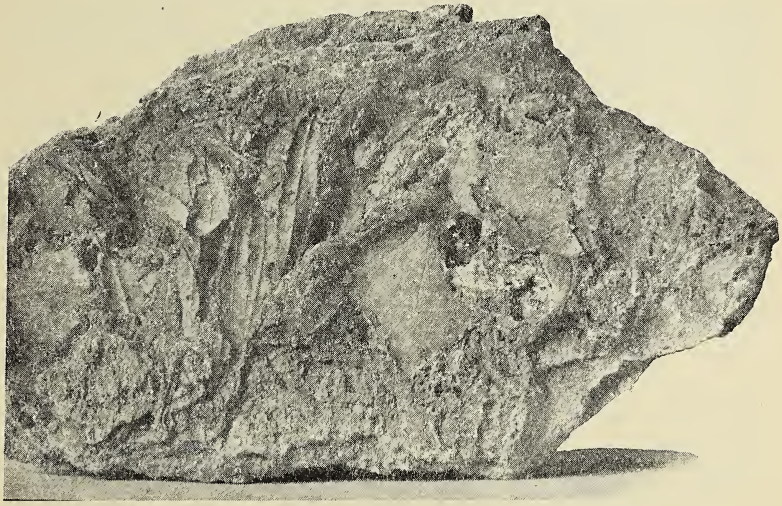
Paa en av de ovenfor nævnte maater — engang indkommet til den skandinaviske halvø — lar man saa f. eks., for ret tilfulde at la os faa se hulheten i den anvendte forskningsmetode, *Hippophaës* snart vandre fra øst mot vest over fjeldpassene mellem Jämtland og det Trondhjemske og snart like saa ugenert den motsatte vei. Det hele røber meget liten forstaaelse av den utviklingshistorie som vi nu vet at den skandinaviske halvø maa ha gjennemgaat efter istiden.

Det skal indrømmes at da man tidligere kun kjendte de fossile forekomster paa Gottland og inden det jämtlandske

[1]) Tindved *(Hippophaës rhamnoides)* er en tornet busk med smaa sølvglinsende blade. Den tilhører sølvbladfamilien *(Elaeagnaceae).* Red.

kalktufomraade, kunde det nok ligge nær for spekulative naturer at anvende noget av skakspillerens kunst, endskjønt det selv dengang ikke var helt tilstedelig set fra et nøkternt kvartærgeologisk synspunkt. Og forfatterens mening er den, at hvor det gjælder den nuværende utbredelse av planter og dyr, spiller ved forklaringen til denne vor viden om de kvartærgeologiske forhold en fremtrædende rolle. En spekulation paa maa og faa gir ikke noget holdepunkt.

Det tør dog hænde at spørsmaalet er kommet i en noget anden stilling ved det fund, som det sommeren 1917 lykkedes forfatteren at gjøre i en kalktuf ved Gillebu i Gudbrandsdalen,



Hippophaës rhamnoides fra „jerntuf“ ved Gillebu i Øier. (Formindsket).

netop om man saa vil si i hjertet av det sydøstlige Norge. Denne forekomst og optræden av *Hippophaës* i samme har jeg nu mere utførlig behandlet i et par avhandlinger som er under trykning: 1. *Hippophaës rhamnoides* L. fra en norsk kalktuf (fremlagt til trykning i Kristiania Videnskapsselskap 20de september 1918), og 2. Kalktuf i Norge (»Norsk Geologisk Tidsskrift«).

Overensstemmende med det hele geologiske milieu der knytter sig til de tre nu kjendte forekomster av fossil *Hippophaës* paa den skandinaviske halvøs omraade: Gottland, Jämtland og Gudbrandsdalen, synes der ikke at kunne reises nogen berettiget tvil om at indvandringstiden i det store og hele er den samme for denne plante inden de tre nævnte omraader, eller i ethvert fald for de to sidstnævnte.

Og som jeg har klargjort det for Gudbrandsdalens vedkommende, maa denne indvandringstid i det væsentlige falde sammen med Pholas-niveauets.

Om vi saa søker at samle i et helhetsbillede de nuværende forekomster og de fossile forekomstomraader, saa faar vi de sidstnævnte som naturlige bindeled for det første mellem de to kystomraader for dens forekomst i nutiden i det nordlige Skandinavien, nemlig paa den norske kyst og om den Botniske bugt og for det andet som likesaa naturlige bindeled mellem disse nordlige forekomster paa den ene side og de sydlige utenfor den skandinaviske halvø paa den anden. Der blir ikke længer tale om forbindelse efter enkelte bestemt optrukne geometriske linjer, men om forbindelse mellem forskjellige omraader der saa ganske naturlig sammensmelter til et større fællesomraade.

Ti det hele viser os paa en karakteristisk maate et klart billede av en tidligere sammenhængende langt større utbredelse av *Hippophaës* end den nutiden frembyr forsaavidt det gjælder det skandinaviske omraade. Og billedet viser os mere, nemlig at denne utbredelse har været av karakteristisk sydvestlig oprindelse. Den synes derfor at være paa det nøieste sammenknyttet med den her omhandlede periodes hele klimatpræg der var av utpræget sydvestlig karakter. Det er det vestbritiske faunaselskap, *Pholas candida*-complexet, som vi gjenfinder i vore leravsætninger fra den tid saavel inden Kristiania-feltet som inden Trondhjems-feltet. Det er derfor heller ikke helt utelukket at de nordlige grænser for artens nuværende utbredelse er noget snevrere end de var paa den tid.

Det vigtigste resultat turde ligge deri at utbredelsen, fremrykning og tilbakegang, ogsaa for *Hippophaës* sees at omfatte ganske bestemte landomraader, i sin helhet fuldstændig overensstemmende med forandringerne i de klimatologiske forhold, som heller ikke bevæger sig kun efter nogen faa bestemt optrukne linjer, men indbefatter større klimatiske provinser der i sin helhet styres av klimatologiske love, lovbestemte forandringer der blir at tilbakeføre til lufttrykkets fordeling paa jordoverflaten, saaledes som jeg for en tid siden søkte at vise i en artikel om »Fimbulkulde« (»Aftenposten« 21de april, 1918, nr. 198), og dette er et helt generelt forhold som vi fra nutiden kan følge tilbake gjennem den historiske tid, saga-tiden og sagn-tiden helt til den i dunkelt slør indhyllede urtid i vor slegts historie da nutidsforholdene litt efter hvert gaar over i de geologiske. *P. A. Øyen.*

Fra Norsk Geologisk Forening. Den 28de februar avholdt foreningen sin aarlige generalforsamling. Formanden mindedes først foreningens mangeaarige medlem fhv. distriktsbergmester A. S. Bachke i Trondhjem, som i januar var avgaat ved døden.

Derpaa gik man over til generalforsamlingen: Av aarsberetningen for 1918 hitsættes: Foreningen hadde ved aarets slut 108 medlemmer, hvorav 13 utenlandske, idet 12 nye medlemmer er indvalgt, mens to var avgaat ved døden. Der blev holdt 5 møter, gjennemsnitlig besøkt av 19 medlemmer og 3 gjester.

De forskjellige bidrag foreningen nyter av Staten, Nansen- og Sulitjelmafondet har bidraget sit til at bedre foreningens økonomi i den grad, at man allerede fra 1920 vil begynde at sende ut et bind à 4 hefter pr. aar paa 20 à 25 ark.

Der forelaa endel forslag til forandring av lovene hvorefter kontingenten fra 1919 blir kr. 5.00 pr. aar eller kr. 75.00 en gang for alle. Likeledes blev bestemt at holde mindst 6 møter pr. aar: paa første lørdag i maanederne februar—mai og november, december.

Som nyt styre for 1919 valgtes statsgeolog Th. Vogt, formand, statsgeolog Rolf Falck-Muus, sekretær, direktør dr. H. Reusch, professor Jacob Schetelig, statsgeolog dr. Gunnar Holmsen. Suppleanten professor dr. J. Kiær gjenvalgtes.

Efter generalforsamlingen holdt statsgeolog Steinar Foslie foredrag om: Norges største jettegryte.[1])

Et av de mest storslagne eksempler paa det rindende vands erosionskraft, som endnu er kjendt i Norge, kom for dagen i 1915 under de forberedende arbeider til bygning av reguleringsdammen ved Tunhøvd.

Der fandtes efterat elven var ledet over i nyt leie en gigantisk jettegryte, som officielt benævnes Brofoshølen. Inden bygden kaldtes den bare nedgangen til helvede. Gryten er temmelig komplicert sammensat. Den bestaar av et indre kammer, pæreformig som en vanlig jettegryte. Dens tversnit øverst er ca. 4.5 m. mens den ved grussengen, som ligger ca. 12 m. under elveleiets plan, er hele 7—8 m. bred. Dens ytre, østre væg, der er ca. 2 m. tyk, er gjennembrudt, hvorved gryten kommer i direkte forbindelse med det ytre og største kammer. Dette har nærmest karakteren av en cañon med ca. 25 meters længde i retningen Ø—V og har tilnærmet lodrette vægger. Disse er dels uslepne, uregelmæs-

---

[1]) Steinar Foslie: Brofoshølen i Tunhøvd, Norges største jættegryte, i Norsk Geologisk Tidsskrift V. s. 187 ff.

sige, dels buet og vandpolert av roterende vandmasser. Bredden er litt over 9 m. i gjennemsnit. Mot øst smalner kammeret jevnt av og ender østlig i en næsten lodret væg. Grussengen ligger her ca. 14 m. under elveleiets plan og helder svakt mot øst.

Bunden av gryten bestod av vakkert rundslepne stener av kvartsit eller kvarts. Nogen av dem bestod desuten av en granit, som maa være transportert langt borte fra. Stenene er fra knytnæve- til nævestore. Paafaldende mange av dem har tilnærmet kuleform. Det er en fjern mulighet for at grytens bund ligger endnu mindst 5 m. under grussengens overflate.

Den blottede del av gryten har et volum av ca. 3500 kbm. Et karakteristisk træk er det, at der er en temmelig skarp knæklinje mellem dalbundens plan og de bratte væggene i gryten.

Væggen i »gjennembruddet« viser kun relativ ubetydelig tegn paa vandslitage, saa større erosion av vandet efter gjennembruddet ikke kan ha fundet sted. Bruddet er bevirket ikke av strømmende vand alene; det maa være foraarsaket av andre kræfter end de, der har bevirket grytens uthuling. Det er en stor sandsynlighet for at væggen er nedbrudt i store blokker efter slepper i bergarten. Disse gjenstaar endnu som store, helt plane flater.

Væggen i det ytre kammer ser ut til delvis at være dannet paa samme maate som »gjennembruddet«. Der gjenstaar paa et par steder desuten jettegryteflater, der for det meste er temmelig rudimentære. Dannelsen av disse er ældre end dannelsen av den cañonformede rende.

Tunhøvdfjordens store klaringsbassin har befridd vandet for al sand og slam. Blokkene i gryten og den nederste halvpart av væggene er til en viss grad dækket av tynd manganhud, der sitter som en løs, let avskrapbar hinde paa bergarten og er saaledes ikke fremkommet ved overflateforvitring av bergarten. Elven med sin nuværende kraft er altsaa ikke istand til at sætte vandet i nævneværdig bevægelse mer end henimot den halve dybde av gryten. Tilrundingen av stenene maa altsaa være avsluttet for relativ lang tid siden.

Ovenfor gryten ligger en moræne, som elven har gjennembrutt. Da morænen bare fører stener, der ikke paa langt nær er saa vel tilrundet som de i grytens bund, maa gjennembruddet av denne (moræenen) være helt avsluttet en god tid før stenene i gryten sluttet at »arbeide«.

Derpaa utviklet foredragsholderen forutsætningerne for dannelsen av jettegryter i sin almindelighet og resumerte dette saaledes:

Forat en gryte kan dannes

1. maa en oprindelig ujevnhet i elveleiet være tilstede hvor større stener kan holdes tilbake for videre transport,
2. maa der være en stationær hvirveldannelse paa dette sted,
3. maa en saadan haardhetsgrad av bergarten optræ, at den ordinære nederosion av elveleiet ikke kan holde skridt med grytedannelsen,
4. maa et saadant forhold mellem grusmængde og strømhastighet være tilstede at gruset ikke akkumulerer saa meget, at det fylder hullet.

Hvirveldannelsen kan frembringes i en mere eller mindre horisontalt strømmende elv, eller av fosser i elven, eventuelt mouliner i gletschere, som vist av den svenske forsker H. v. Post. Da en moulinspræk ikke vil holde sig vertikal og moulinerne paa grund av isbræens bevægelse vil forandre plads relativt hurtig, kan dannelsen av gryten ikke tilskrives en saadan aarsak.

De faktorer som er bestemmende for en endelig diskussion av tiden og processen ved grytens dannelse er nu følgende:

1. Bergartens karakter eller dens sprækkesystemer har ikke været bestemmende for grytens beliggenhet som udelukkende maa være bestemt av de topografiske forhold og de derav avhængige avløpsveier for vandet.
2. Gryten ligger i dalens dypeste akse, midt i det nuværende elveleie.
3. Gryten ligger i en tvers over dalen løpende fjeldryg, og i bunden av den cañon som gjennembryter ryggen. Gryte og cañon staar øiensynlig i genetisk forhold til hinanden, og begge maa være dannet i samme tidsperiode.
4. Gryten og cañonen synes ikke at være skuret av gletscheris.
5. En række tidligere omtalte forhold viser at gryten maa være dannet enten i sidste stadium av gletscherdækket (med subglacial rende), eller i den nærmest paafølgende periode. Ogsaa den paafølgende nedbrytning av væggene synes at falde i denne periode.
6. Efter nedbrytningen av væggene har ingen nævneværdig videre nederosion fundet sted, men vandet har endnu hat kraft til at rotere de nedbrutte masser, til disse er opslitt og borttransportert, da man ikke finder rester av dem i gryten.
7. Ved dette tidspunkt maa isranden ha trukket sig saa vidt langt tilbake, at elven har faat et reguleringsbassin (Tunhøvdfjorden), saa vandføringen er blit jevnere (muligens ogsaa klimaet mildere?) og de periodiske bundfrysninger

med derav følgende utsprængninger ikke længer finder sted.

8. I de følgende tidsrum er elvens maksimalhastighet avtat, saa den ikke længer formaar at sætte stenene i gryten i rotation. Forinden maa ogsaa den ovenforliggende moræne være gjennembrutt ned til fast fjeld, da man ellers vilde ha fundet uroterte moræneblokker i gryten, hvad der ikke er tilfældet. Mindskningen i vandhastigheten kan enten skyldes en avtagende vandmængde eller en avtagen av faldgradienten (netop derved at elven har skaaret sig gjennem morænen).
9. Henimot nutiden er vandhastigheten avtat videre, indtil elven for tiden kun formaar at rotere vandet til grytens halve dyp, og det mere stillestaaende vand nedenfor avsætter manganhud paa væggene.

Foredragsholderen antok at følgende løsning av grytens dannelse stemmer med iagttagelserne:

Isen har netop trukket sig tilbake og har like ovenfor gryten avsat en mægtig endemoræne. Bræelven begynder at erodere sig gjennem denne og kommer saa dypt til slut, at den træffer fjeldryggen. Da elven nu er rikt lastet med morænegrus, vil den raskt erodere en cañon gjennem ryggen. Efter som denne cañon blir dypere, vil der fremkomme en trang port hvorigjennem smeltevandet om sommeren i store masser presses med stor kraft. En del av vandet vil ogsaa løpe utenom porten, over ryggen, blotte denne for moræne og frembringe de vandslitte flater, som flere steder sees paa kanten paa begge sider av gryten. Tilslut kan den hele elv passere gjennem dan trange cañon, og uthulingen av Brofoshølen begynder ved at gruset ved de store rotationscentrer, som opstaar, hvirvles rundt. Der behøves ikke at ha medgaat stor tid til uthulingen, som eksempler fra recente tilfælder bedst viser.

Først naar hele morænen er gjennemgravet til fast fjeld avsluttes uthulingsprocessen, idet tilførselen av slipestener ophører. Vandet har dog endnu tilstrækkelig kraft til at rotere de ved frysninger løsbrutte blokker og slite dem helt op og bortføre dem som sand og slam. Eftersom vandets hastighet avtar, ophører gnidningen av stenene og disse bevares uforandret til nutiden.

Dr. H. Reusch fremholdt den beskrevne jettegrytes vældige dimensioner; navnlig var dybden saa stor at man ikke kunde anta at vand rindende over underlaget hadde præsteret det utførte arbeide. Han syntes man dreves til den antagelse at en fos styrtende ned gjennem is (en moulin) maatte ha været den hovedsagelig virkende aarsak. Uthulin-

gen av gryten maatte man tænke sig som en gjennem længere tid foregaat proces. I visse perioder kunde der ha været igang en fos hver sommer, til andre kunde vand strømmende frem under isen langs bunden ha utgravet den rendeformede gjennemskjæring av dalterskelen som gryten forekommer i. Grunden til at den ytre del av gryten hadde ru vægger kunde være den, at denne del var ældst, at fossen altsaa efterhaanden hadde truffet fjeldet mere og mere vestlig. Grytens omgivelser hadde foredragsholderen ikke kunnet undersøke indgaaende da der, som han har meddelt, laa sne ved hans besøk. Forholdet mellem morænemasserne og gryten burde bli gjenstand for nye overveielser.

F o s l i e replicerte: Spørsmaalet om gryten er dannet under en moulin har jeg behandlet temmelig indgaaende i min avhandling. Lægger vi denne forklaringsmaate til grund maatte vi efter iagttagelserne forutsætte:

1. At der under isen i grytens akse har været en subglacial rende, som har beskyttet den mot direkte isskuring.
2. At der i denne rende har løpet en subglacial elv med tilstrækkelig kraft til at gjennembryte aasryggen i en cañon, som isaafald maatte være dannet samtidig med eller efter gryten. I betragtning av grytens og cañonens nøie sammenhæng, for en stor del med fælles, ubrudte og lodrette vægger vilde det være meget vanskelig at forklare deres utformning ved hjælp av to forskjellige, av hinanden uavhængige vandstrømmer.
3. Da de vældige masser av meget grovt slipemateriale, som maa ha været nødvendige for uthulingen av gryten, under ingen omstændighet kan tænkes tilført fra bræens overflate ned gjennem moulinen, maa det atter være elven som har tilført det fra grundmorænen.
4. Hvis bræfronten hadde trukket sig tilbake over gryten efter dennes uthuling maatte den være blit fyldt med morænemasser, som bræen har leiret i store masser i dalen her. Disse er senere atter rotert, opslitt og uttransporteret, og hvem anden kunde ha gjort det end elven?

Dermed er det imidlertid givet, at elven ogsaa ved denne forklaringsmaate engang maa ha hat kraft til at rotere stenene paa den dype grytes bund, men dermed har altsaa forutsætningen for dens uthulingsvirksomhet været tilstede ogsaa i dette fald. Elven v e t vi har været tilstede, vi vet at den har utført en del av arbeidet og vi ser at den ialfald har hat e v n e n til at erodere i grytens dypeste bund, altsaa under den u g u n s t i g s t e fase av dannelsesperioden.

Hvorfor da ty til moulinen, som vi ikke vet har eksistert, som kun byr den fordel, at den indrømmer en noget rumme-

ligere tid for dannelsesperioden, men paa den anden side skaffer en række uoverkommelige vanskeligheter for en tilfredsstillende forklaring.

Rolf Falck-Muus.

En søt plante. *Stevia Rebaudiana*, en kurvblomstret plante som hører hjemme i Paraguay, skal være den søteste av alle kjendte planter. Den indeholder et glykosid, e s t e v i n, og en forbindelse av dette stof med kali og natron, r e b a u d i n. Begge disse stoffer skal være 150—180 ganger søtere end sukker. De tørrede blade, som skal være 40—50 ganger søtere end noget andet i naturen forekommende produkt, behøver bare at pulveriseres for at kunne anvendes.

(Efter *Bot. notiser*, 1919).

Hugorm og gris. Følgende hugormhistorie er mig meddelt av M a r t i n T o u, Tou i Ryfylke. Oplysningerne anser jeg for korrekte og beskrevet med god evne til at iagtta.

I januar maaned iaar mistet han og hans mor hver sin gris. De bor nær ved hverandre og hadde grisene i fjøset.

Grisene fik kort og hurtig aandedræt. Om den ene sier han videre: »naar den stod, vilde den gjerne holde hodet tilveirs og bakover, og naar den hadde staat en tid slik, satte den sig paa huk. Derefter faldt den ganske sammen og seg hen som i en døs, for en stund efter at reise sig og begynde paa det samme igjen.«

»Under magen viste sig en rød flek, som utvidet sig over hele magen. Denne farve gik litt efter over til at være blaarandet, og naar grisen var død blev den helst ganske blaa over hele magen. Grisen vilde gjerne gjemme sig under sygdommen, ialfald vilde den gjerne sætte hodet ind i et hul i muren.« Grisen, som tilhørte hans mor, døde. Nogen dager efter bad moren ham hjælpe sig med en ko, som hun ikke kunde faa melke, koen var urolig og stod bare og »burte«. Han fik da se en temmelig stor hugorm, som laa i baasen, og slog den ihjel.

Selv mistet han samme maaned ogsaa en gris paa samme maate, med de samme lokalsymptomer, og ogsaa her fandt de en hugorm i fjøset. For endel aar tilbake har han set paa, at en hugorm hugget en gris, denne gris blev meget syk, men kom sig. Meddeleren av dette kjender godt hugormen av utseende, og kunde ogsaa beskrive den saaledes, at der nok ikke er nogen forveksling med snog.

Efter tidligere korrespondance med Bergens Museum er jeg bekjendt med, at zoologerne anser svinet som litet imottagelig for hugormbit. I den veterinærliteratur, jeg har forhaanden, finder jeg heller intet anført om hugormbit hos svinet.

F. V. Holmboe.

Nogen trækfugles ankomst til Hedemarken 1913—19. Siden 1913 har jeg notert endel av de almindelige trækfugles ankomst til Statens forsøksgaard Møistad i Vang, Hedemarken. Den ligger 6 km. øst for Hamar (60° 48′ n. b.). For nogen arter er notaterne først begyndt senere, for 1913 er listen idethele meget ufuldstændig. Naar notatèr mangler for gulerle 1918 og 1919 skyldes dette at vi idethele ikke har iagttat den her i disse aar. Da jeg nu skal flytte og derfor ikke kan fortsætte disse optegnelser, har jeg trodd det rigtigst at faa dem offentliggjort; de kan muligens være av interesse for en og anden av »Naturen«s læsere. Arterne opføres saa nogenlunde i den rækkefølge hvori de pleier at komme hit om vaaren. Deres ankomsttid har været:

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Stær (Sturnus vulgaris)		12/3	27/3	30/3	31/3	20/3	31/3
Lerke (Alauda arvensis)		9/3	7/7	30/3	2/4	22/3	1/4
Bogfink (Fringilla coelebs)		2/4	11/4	4/4	18/4	29/3	15/4
Tornirisk (Acanthis cannabina)			12/4	4/4	13/4	12/4	24/4
Skogdue (Columba oenas)			14/4	27/4	19/4	7/5	18/4
Linerle (Motacilla alba)		11/4	10/4	4/4	10/4	11/4	12/4
Rødkjelk (Erithacus rubeculus)		8/4	18/4	16/4	10/5	13/4	18/4
Maaltrost (Turdus musicus)					5/5	12/4	26/4
Rødstjert (Ruticilla phoenicura)	2/5	21/4	4/5	7/5	11/5	7/5	12/5
Stendulp (Saxicola oenanthe)	2/5	2/5	6/5	1/5	8/5	29/4	5/5
Buskskvæt (Pratincola rubetra)	2/5	11/5	6/5	30/4	10/5	8/5	12/5
Hortulan (Emberiza hortulana)					10/5	6/5	10/5
Løvsanger (Phylloscopus trochilus)	2/5	8/5	7/5	7/5	10/5	5/5	12/5
Saagauk (Jynx torquilla)	1/5	4/5	6/5	1/5	11/5	9/5	11/5
Gulerle (Motacilla flava)		16/5	19/5	22/5	16/5		
Gjøk (Cuculus canorus)	6/5	14/5	19/5	7/5	18/5	14/5	16/5
Graa fluesnapper (Muscicapa grisola)				27/5	19/5	15/5	23/5
Sort og hvit fluesnapper (Muscicapa atricapilla)			8/5	7/5	22/5	18/5	16/5
Ladesvale (Hirundo rustica)	28/4	7/5	6/5	8/5	11/5	8/5	10/5
Akerrikse (Crex crex)	21/5	18/5	1/6	26/5	25/5	19/5	20/5
Taarnsvale (Cypselus apus)	24/5	21/5	18/5	21/5	21/5	21/5	22/5
Havesanger (Sylvia simplex)		20/5	23/5	24/5	25/5	18/5	22/5

Statens forsøksgaard paa Hedemark, Hjellum, novbr. 1919.

W. Christie.

Fra tallenes verden. I sine morsomme sammenfattende betragtninger over tal har hr. overlærer S. Alsaker-Nøstdahl paa s. 217—218 (i »Naturen»s hefte for juli—august 1919) skrevet noget, som man dog maa ta avstand fra.

Han uttaler, at »et tal kan skrives med 3 sifre paa 5 forskjellige maater.« Her maa for det første ordet »likelydende« være faldt ut mellem »3« og »sifre«, idet sætningen jo ellers vilde bli meningsløs. Av avsnittets øvrige indhold forstaaes det ogsaa, at forfatteren har ment, at et tal kun kan skrives paa 5 forskjellige vis, naar det bestaar av 3 likelydende sifre.

Der er imidlertid flere maater end 5, hvorpaa man kan skrive et tal med 3 likelydende sifre, og det er dette jeg her vil paapeke. Som eksempel paa en sjette maate (for tallet 9's vedkommende) skal jeg nævne tallet $\sqrt[9]{9^9}$. At der forekommer et rottegn i dette uttryk, bryter jo ikke betingelsen, likesaalitet som den brytes i de eksempler hr. Nøstdahl nævner, i hvilke han tildels anvender baade potenser og parenteser. En syvende maate at skrive de 3 niere paa, er $\sqrt[9]{99}$ = niende rot av ni og nitti.

Men det er ikke vanskelig at se, at der gives endnu flere maater.

Th. Schjelderup-Ebbe,
Universitetsamanuensis.

Bidrag til Ryfylkes flora. Under et ophold paa Roalkvam i Suldal (59° 40′ n. br., 6° 50′ ø. Gr.) sommeren 1918 blev det mig meddelt, at barlinden (*Taxus baccata* L.) forekom i skogen omkring gaarden og ogsaa gik usedvanlig høit op paa fjeldsidene. Det interesserte mig at bestemme høidegrænsen for dens forekomst her, og gaardbruker Jacob Roalkvam var saa elskværdig at være med og paavise den lokalitet, som efter hans grundige kjendskap til trakten med sikkerhet kan sies at være artens høieste voksested derinde. Stedet ligger paa nordvestsiden av det dalføre, som fra Roalkvam fører op forbi Lillesæter og over mot Steinbustøl. Barlinden vokser her flere steder i den sydøstvendte li, men dens høieste forekomst er like øst for utslaatten Storli, omtrent midtveis mellem amtskartets Lillesæter og den vestligere liggende Liasæter; den naar her op til 550—560 m. o. h. Paa et omraade av 2—3 maal findes her ganske pen og rankvoksen aspeskog og som underskog i denne talrike (mindst 50) barlind av temmelig anseelige dimensioner. Flere stammer naadde 3.5—4.0 m.s høide og var 10—12 cm. tykke i brysthøide. Ældre nedliggende men levende stammer maalte 25 cm. i diameter.

Vegetationen i dette asp-barlindholt var ved mit besøk (13de juni) endnu ufuldstændig utviklet, særlig for græsarternes vedkommende; den bød imidlertid paa adskillig interesse. Paa omraadet noterte jeg ved en hurtig undersøkelse i det hele følgende arter: *Phegopteris dryopteris*, taggbregne (*Aspidium lonchitis*), barlind (*Taxus baccata*), hængeaks (*Melica nutans*), *Polygonatum verticillatum*, bjerk, hassel (*Corylus Avellana*) i flere kraftige, men ikke høie eksemplarer, troldbær (*Actaea spicata*), tandrot (*Dentaria bulbifera*), hegg (*Prunus Padus*), skogstorkenebb (*Geranium silvaticum*), blaafjær (*Polygala vulgaris*), ensidig vintergrøn (*Pirola secunda*), blaabær (*Vaccinium Myrtillus*), bergmynte (*Origanum vulgare*), marimjelde (*Melampyrum pratense*), krossved (*Viburnum Opulus*).

Floraen i Ryfylke er efter konservator O v e D a h l s og andre undersøkelser meget godt kjendt og ovenstaaende liste byr derfor kun én nyhet, nemlig *Dentaria bulbifera;* denne findes ikke i Dahls fortegnelse og er saavidt mig bekjendt paa Vestlandet mellem Mandal og Bergenshalvøen hittil kun fundet paa et par steder i Sørfjorden i Hardanger (S e l l a n d). Det nye vokstesteds høide over havet er overraskende og det tør være en av artens høieste kjendte forekomster i vort land. Selland angir ikke høiden for sit fund ved Kvandal i Kinsarvik, men efter kartet at dømme kan dette ligge likesaa hoit eller litt høiere.

Hasselen har efter Blytts flora en høidegrænse av 500 m. o. h. Den ovennævnte forekomst Storli ved Roalkvam ligger 550 m. og Selland har i det litt nordenfor liggende Røldal fundet hassel som smaa busker til 600 m. o. h.

Forekomsten av barlind i denne høide hører ogsaa til sjeldenheterne. Ove Dahl angir denne for Roalkvam, men nævner intet om høiden. I Blytts flora nævnes 600 m. som høidegrænse, og den ovenfor beskrevne forekomst ved Storli i Roalkvamskogen betegner antagelig artens høidegrænse for Vest-Norge. Av de to arter *Actaea spicata* og *Viburnum Opulus* gaar den førstnævnte i Øst-Norge op til eller litt over bartrærnes grænse, den sidste til kornbeltets grænse. Forekomsten i Suldal vil vel for *Viburnum* betegne eller ligge nær dens høidegrænse i Vest-Norge. Det samme tør gjælde *Origanum vulgare*, som forøvrig fandtes i et litet sterilt eksemplar, mens de andre arter var rikelig tilstede og syntes at vokse godt.

Den ovenfor beskrevne lokalitets høide over havet blev bestemt ved en række aneroidmaalinger under gunstige veirforhold og med det nærliggende Suldalsvands kjendte høide (72 m.) som utgangspunkt. *Oscar Hagem.*

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Oktober 1919.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	2.9	— 1.2	12	3	— 6	30	89	— 19	— 18	24	23
Tr.hjem	3.9	— 1.2	14	2	— 5	30	77	— 34	— 31	14	7
Bergen..	6.1	— 1.2	14	5	— 3	31	164	— 76	— 32	45	24
Oksø......	7.3	— 1.0	14	9	1	28	50	— 80	— 61	10	14
Dalen....	4.6	— 1.1	15	6	— 3	31	14	— 85	— 86	8	3
Kr.ania	5.3	— 0.2	15	6	— 3	17	31	— 35	— 53	13	27
Lillehammer	2.7	— 0.9	14	6	— 5	18	26	— 42	— 62	10	24
Dovre....	0.6	— 0.2	11	5	—14	31	24	— 7	— 23	6	9

November 1919.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	— 2.3	— 2.9	4	20	— 10	8	7	— 119	— 94	2	9
Tr.hjem	— 3.5	— 3.9	4	1	— 14	17	18	— 90	— 83	8	24
Bergen	— 0.1	— 3.7	7	23	— 9	15	202	— 4	— 2	55	14
Oksø......	0.3	— 3.7	6	23	— 9	17	83	— 23	— 22	22	20
Dalen....	— 3.8	— 2.8	6	23	— 14	16	78	+ 4	+ 5	21	24
Kr.ania	— 2.8	— 2.9	5	1	— 14	17	66	+ 22	+ 50	13	20
Lillehammer	— 5.4	— 3.1	1	2	— 20	18	41	— 6	— 13	9	21
Dovre....	— 9.0	— 4.0	1	1	— 23	17	10	— 14	— 58	2	20

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Anton Nielsen: Et Aar. 163 s. 8vo. Kjøbenhavn 1919. (H. Aschehoug & Co.).

Vassdragsdirektøren: Vannkraften i Det sydlige Norge. En foreløbig oversikt. 27 s. 4to. Med kart. Kristiania 1919. (I kommissjon hos H. Aschehoug & Co.). Pris kr. 6.00.

Nils Krosby: Arbeidslønnen i jordbruket driftsaarene 1915/16—1918/19. 13 s. 8vo. (Meddelelse fra Det kgl. Selskap for Norges Vel's undersøkelser over jordbrukets driftsforhold). Kristiania 1919.

Undersøkelser over jordbrukets driftsforhold. Regnskapsresultater for norske gaardsbruk regnskapsaaret $^1/_4$ 1916—$^{31}/_3$ 1917. (Sjette regnskapsaar). 125 s. 8vo. Fredrikshald 1919.

Sophus Aars: Burman og andre dyr. Fortællinger om mine venner paa fire og paa to. Med et brev fra Bengt Berg. 119 s. 8vo. Kristiania 1919. (Alb. Cammermeyer's forlag).

Danmarks Fauna. 23. R. Hørring: Fugle. I. Andefugle og Hønsefugle. 238 s. 8vo. Med 82 Tekstfigurer. Kjøbenhavn 1919. (G. E. C. Gads Forlag).

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „Meddelelser fra Det Norske Myrselskap“, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

Til abonnenterne.

Paa grund av de sterkt økede omkostninger ved utgivelsen maa abonnementsprisen for „Naturen“ fra nytaar 1920 forhøies til kr. 10.00 pr. aar. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet som hittil for kr. 4.00 aarlig.

505.841

Naturen. (Bergens mus

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 4023